

Matias Saarimaa

# Peruskorjaustyömaan luovutusvaiheen omavalvonta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

21.4.2015

Tekijä Otsikko	Matias Saarimaa Peruskorjaustyömaan luovutusvaiheen omavalvonta
Sivumäärä Aika	45 sivua + 1 liite 21.4.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennustuotantotekniikka
Ohjaajat	Lehtori Jouni Ruotsalainen Työpäällikkö Tuomas Juvonen
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Uudenmaan Mestari-Rakentajat Oy:lle ja työn tutkimuskohteena oli SATO Oyj:n omistama asuinkerrostalo Espoon Tapiolassa. Kohde oli tarkoitus peruskorjata ja samalla lisätä asuntojen lukumäärää huonejärjestystä muuttamalla. Kerrostalon kahdesta ensimmäisen porrashuoneen asunnoista tuli SATO HotelliKoteja tilapäistä asumista varten ja kohteen lopuista kolmen porrashuoneen asunnoista valmistui normaaleja vuokra-asuntoja.</p> <p>Tilaaaja on asettanut sakolliseksi välitavoitteeksi 0-virheluovutuksen kahden ensimmäisen porrashuoneen asuntojen sekä yhteisten tilojen ja autotallien osalta. Niiden luovutusajan kohdaksi on asetettu maaliskuun loppu ja kohteen loput porrashuoneet on tarkoitus luovuttaa tilaajalle toukokuussa.</p> <p>Työn tavoitteena oli selvittää itselleluovutuksen eri vaiheet sekä luoda siinä tehtäviä tarkastuksia varten mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen dokumentti. Dokumentin avulla puutteet ja virheet voidaan osoittaa kohteen eri urakoitsijoille korjauksia varten. Työllä haluttiin myös tutkia, minkälaisilla keinoilla voidaan helpottaa ja nopeuttaa tarkastuksien tekoa, jotta kohteessa päästään tilaajan asettamiin tiukkoihin aikataulutavoitteisiin ilman suurempia korjaavia toimenpiteitä.</p> <p>Insinöörityössä käytettiin tiedonkeruulähteinä alan kirjallisuutta, internetiä ja kohteesta sekä yrityksestä saatavaa materiaalia. Työn aikana havaintoja tehtiin työmaalla pääosin valokuvaamalla sekä käyttäen kynää ja paperia, josta tiedot siirrettiin tietokoneelle sähköistä dokumentointia varten.</p> <p>Työn tuloksena saatiin yleispätevä tarkastusasiakirja, joka soveltuu käytettäväksi jatkossa muissakin yrityksen kohteissa itselleluovutusta tehtäessä. Dokumentti pyrittiin saaman niin yksinkertaiseksi, että sen voi jakaa omille sekä aliurakoitsijoiden työntekijöille ja sen avulla he voivat korjata virheelliset ja puutteelliset suorituksensa.</p>	
Avainsanat	Peruskorjaus, itselleluovutus, tarkastusasiakirja, laatu

Author Title	Matias Saarimaa Self-inspection in Renovation Project Before Handover
Number of Pages Date	45 pages + 1 appendix 21 April 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructors	Tuomas Juvonen, Project Manager Jouni Ruotsalainen, Senior Lecturer
<p>This thesis was made for Uudenmaan Mestari-Rakentajat Ltd and the object of the research was a multistorey apartment block owned by SATO Plc in Tapiola, Espoo. The purpose was to renovate the building and to increase the amount of apartments at the same time by changing the room layout. The apartments of the first two stair enclosures were renovated to be SATO's HotelHomes for a need of a temporary home. The rest of the apartments in the building were renovated be used as regular rented apartments.</p> <p>The customer has set an intermediate goal (subject to a penalty fine), which is a zero-fault at the end of the project. The goal includes the apartments of the first two stair enclosures of the building, the common facilities and the garages. The deadline for the intermediate goal of the project is set to be at the end of March and the deadline of the rest of the project is in May.</p> <p>The goal of this thesis was to clarify the stages of self-inspection and to create a document which helps the inspector to get through the check-ups. The document helps to point out the faults and defects to the subcontractor responsible for them. The aim of this thesis was also to find various ways to make the inspections easier and quicker and to get the work done on time without any major corrective actions.</p> <p>The sources of information used in this thesis were the literature of the branch, the Internet and the material which was given on the renovated building and by the construction company. During the study, the observations were documented mainly by taking photographs but also by using pencil and paper before transferring the information on to a computer.</p> <p>The outcome of the research was a universal inspection document which can be used in the company's other future renovation projects. The main goal was to create a document so simple that it can be handed out to the company's own employees and the subcontractor's employees. With the help of the document all of the employees are able to fix the faults and defects of their performance.</p>	
Keywords	renovation, self-inspection, inspection document, quality

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta	1
1.2	Työn tavoitteet	2
1.3	Rajaukset	2
1.4	Tutkimusmenetelmät	3
1.5	Yritysesittely	3
2	Laatu	3
2.1	Laadun määritelmä	3
2.2	Laatujohtaminen	4
2.2.1	Laatujärjestelmä	6
2.2.2	Laatupiiri	8
2.3	Laatu rakentamisessa	9
2.4	Laadunvarmistustoimet työmaalla	10
2.5	Korjaustöiden laatu	11
2.5.1	Laatuvaatimukset korjausrakentamisessa	11
2.5.2	Laatuvaatimusten soveltaminen korjausrakentamisessa	13
2.6	Virheet rakentamisessa	14
2.6.1	Laatuongelmiin johtavia syitä	16
2.6.2	FISE Oy Rakennusvirhepankki	18
3	Itselleluovutus	19
3.1	Käsitteenä	19
3.2	Itselleluovutuksen vaiheet	20
3.3	Vastaanottotarkastus	23
4	Työn toteutus	25
4.1	Alkutilanne	25
4.2	Tarkastuksien teko	25
5	Työn tulokset	29

5.1	Dokumentit	29
5.2	Ongelmat	31
5.3	Kehitysideoita	31
5.3.1	Post-it-tarrat / teipit	31
5.3.2	Kannettava tietokone	32
5.3.3	Tablet-tietokoneet	34
5.3.4	Pohjakuvaan merkkaaminen	35
5.3.5	ConSight Oy:n työmaaohjausjärjestelmä	36
5.4	Dokumenttien analysointi	38
6	Yhteenveto	41
7	Pohdinta	42
	Lähteet	44
	Liitteet	
	Liite 1. Itselleluovutuksen tarkastusdokumentti	

## Lyhenteet

Kopo	Yleensä rappauksen yhteydessä käytetty termi. Se tarkoittaa rappauksen irtoamista alustastaan. Tässä termi tarkoittaa lattioiden plaanovalujen irtoamista alustastaan. [1.]
RVP	Rakennusvirhepankki
RYL	Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
SSD	SSD-massamuisti ( <i>Solid-state Drive</i> ) ei sisällä lainkaan liikkuvia osia. Yleensä SSD sisältää Flash-muistin ja ohjainosan samassa kotelossa. SSD-massamuisteja käytetään nykyisin perinteisten kiintolevyjen korvaimina. Laite on täysin äänetön, se on virrankulutukseltaan pienempi ja hakuajaltaan nopeampi tavalliseen kovalevyyn verrattuna. [2.]
YSE	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Laadukas rakentaminen ja tilaajan asettamien vaatimusten sekä odotuksien täyttäminen tarjoaa avaimet onnistuneeseen projektiin. Nykypäivänä medioissa ovat suuresti esillä erilaiset rakennusvirheet sekä rakentamisen huonontunut laatu. Keskustelupalstat täyttyvät ihmisten kokemuksista, joissa heidän odottamansa tuotteen laatu ei todellisuudessa vastannutkaan aivan sitä, mitä heille oli luvattu. Se ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita sitä, että tuotteet tai palvelut olisivat toteutettu laatuvaatimuksien vastaisesti.

Laatua on vaikea mitata ja määritellä yksiselitteisen mitta-asteikon avulla, koska se tarkoittaa kaikille hieman eri asiaa. Yleensä ajatellaan, että ostamalla kalliin tuotteen saa automaattisesti parempaa laatua. Joku voi ajatella, että laatu on suoraan verrannollinen tuotteessa käytettyihin materiaaleihin. Toiselle laatu merkitsee taas sitä, että tuote toimii niin kun on luvattu. Kolmas ehkä luottaa kokemuksen kautta havaittuun tuotteen tai palvelun laatuun. Laatu voi olla myös kestävyyttä. Esimerkiksi jokin tuote on voinut olla käytössä jo vuosikymmeniä ja maksanut itsensä moninkertaisesti takaisin ostohintaansa nähden. Tämän kaltaiset kokemukset antavat hyvän kuvan tuotemerkeistä ja niiden valmistajayritysten toiminnasta muutenkin. Näiden kokemusten ansiosta saadaan ostajat jatkossakin valitsemaan kyseisen yrityksen tuotteita markkinoilla olevien kilpailijoiden joukosta.

Yritykset haluavat luoda itsestään kuvan laadukkaana palvelun tai tuotteen tarjoajana, joten heidän on vastattava markkinoilla vallitsevaan kysyntään. Jo pelkän tuotemerkin avulla voidaan saada ihmiset ostamaan, jos heille on jäänyt positiivinen kuva edelliseltä kokeilukerralta. Yleensä hyvät, toimivat ja kestävät ratkaisut takaavat yrityksille asiakkaita. Jos laatu saadaan onnistuneesti vastaamaan käyttäjän tarpeita, voi se synnyttää merkkiuskollisuutta kyseistä brändiä kohtaan, eivätkä asiakkaat halua enää käyttää muiden valmistajien tuotteita laisinkaan. Jotta laatu vastaisi mahdollisimman hyvin jatkossakin käyttäjän tarpeita, on työntekoa ja laadun tuottamista valvottava jatkuvasti. Jatkuvan valvonnan avulla pystytään virheisiin sekä puutteisiin reagoimaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jos laatu poikkeamia esiintyy. Valvonnan avulla voidaan lisäksi ehkäistä ylimääräisten kustannusten syntymistä, kun poikkeamat saadaan ohjattua korjaavilla toimenpiteillä riittävän ajoissa takaisin kohti alkuperäistä tavoitetta.

Ennen kuin rakennettava kohde voidaan luovuttaa tilaajalle, täytyy sen laatutaso varmistaa itse. Tätä vaihetta kutsutaan itselleluovutukseksi. Siinä käydään rakennuksen kaikki tilat ja osat huolellisesti läpi sekä kirjataan niissä havaitut puutteet ja virheet. Työvaiheessa kohteen päätoteuttaja ikään kuin heittäytyy tilaajan rooliin ja tarkastelee, hyväksyisikö itse kohteen vastaanotettavaksi.

Itselleluovutukselle ei ole olemassa vielä tänä päivänäkään selkeää ohjetta, miten se tulisi toteuttaa. Sen lisäksi itselleluovutuksen tarkkaa määritelmää on vaikea löytää. Näiden seikkojen takia tällä opinnäytetyöllä halutaan selvittää, mitä työvaiheessa tehdään, mitä se tarkoittaa käsitteenä, minkälaisia ongelmia siinä ilmenee ja miten niihin ongelmiin voitaisiin varautua sekä saada virheiden syntyminen ehkäistyä.

## 1.2 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata itselleluovutuksen etenemisen eri vaiheet sekä luoda yksinkertainen ja selkeä mallidokumentti. Dokumentin avulla on tarkoitus nopeuttaa ja helpottaa tarkastuksien tekoprosessia mahdollisimman paljon. Siitä pyritään saamaan niin yksinkertainen, että kuka tahansa rakennusosalalla työskentelevä henkilö voi ottaa sen käyttöönsä ja joko tehdä havaintoja eri tiloista sen avulla tai todeta, missä dokumentissa esitetyt virheet konkreettisesti sijaitsevat sekä tehdä niille tarvittavat korjaustoimenpiteet.

## 1.3 Rajaukset

Työn tutkimus rajataan koskemaan kahta tai maksimissaan kolmea porrashuonetta, mikäli aikaa jää riittävästi. Työssä selvitetään myös taloteknisten järjestelmien osalta itselleluovutuksen vaiheet ja tehtävät tarkastukset laitteille ja järjestelmille, mutta niihin ei paneuduta työssä sen tarkemmin. Myöskään yhteistilojen, porrashuoneiden sekä autotallien puutelistoja ei oteta tarkasteluun työssä niiden vähäisten puutteiden ja työsuoritusten vuoksi.



## 1.4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusta varten kerättiin tietoa alaan liittyvistä julkaisuista sekä oppikirjoista ja internetistä. Tietoa pyrittiin saamaan myös yrityksen sisäisen järjestelmän kautta sekä hyödyntämään yrityksen henkilöstön asiantuntemus. Tutkimuksen kannalta merkittävin aineisto saatiin kuitenkin kerättyä työmaalta itselleluovutus-tarkastuksia tehtäessä. Tarkastuksia tehtäessä pystyttiin toteamaan selkeästi, mitkä toimintamallit ovat oikeasti toimivia ratkaisuja ja mitkä eivät sovellu tämän kaltaisen tarkastustyön tekemiseen.

## 1.5 Yritysesittely

Uudenmaan Mestari-Rakentajat Oy:llä on yli 25 vuoden kokemus erilaisista rakentamisprojekteista pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan alueella. Sen tärkeimpiä tuotteita ja palveluita ovat asuin- ja toimitilarakentaminen sekä uudis- että korjausrakentamisen osa-alueella, julkisivutyöt, ullakkorakentaminen sekä linjasaneeraukset. Yritys tarjoaa korjausrakentamisen palveluita yrityksille, julkisyhteisöille, sijoitusyhtiöille sekä asuntoyhtiöille. Tällä hetkellä yrityksessä työskentelee noin 40 henkilöä ja liikevaihto vuonna 2013 oli hieman alle 30 miljoonaa euroa. Yrityksen toimitusjohtajan toimii Olli Nurmio ja hallituksen puheenjohtajana Pekka Volanen. [3.]

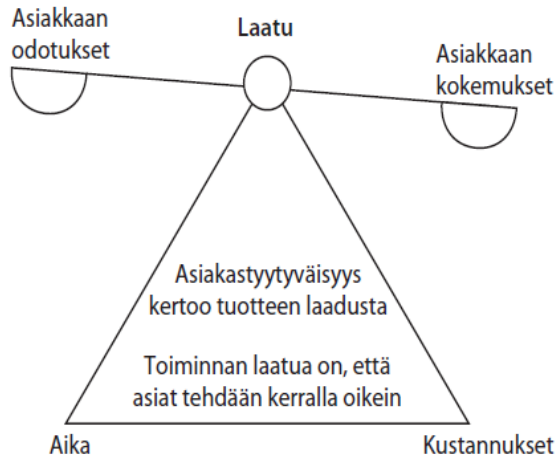
# 2 Laatu

## 2.1 Laadun määritelmä

Laatu käsitteenä voidaan määritellä monella tavalla. Yksi tapa sen määrittämiseen on laadun jakaminen tuotteen tai palvelun laatuun sekä prosessin eli toiminnan laatuun. Tuotteen laatu on kilpailutekijä, joka toimii asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjänä.

Lopputuotteen laadun elementteinä voivat toimia esimerkiksi valmistuksen laatu, suunnittelun laatu, ympäristökeskeinen laatu ja asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. Valmistuksen laadulla tarkoitetaan, kuinka hyvin tuote vastaa sille suunnittelussa asetettuihin tavoitteisiin. Suunnittelun laatu kertoo, miten hyvin tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan asettamat odotukset. Ympäristökeskeisellä laadulla tarkoitetaan niitä vaatimuksia, jotka ovat yrityksen muiden sidosryhmien kuin asiakkaiden asettamia tuotteille

ja yritykselle. Esimerkkeinä ympäristökeskeisestä laadusta voidaan pitää vaatimusta tuotteen turvallisuudesta sen käytön tai valmistuksen aikana, sisäilmaluokituksen huomioimisesta ja valmiin tuotteen muuntojoustavuudesta. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu kertoo saadun tuotteen laadun, joka on suhteessa odotettuun laatuun. [4, s. 7.] Aika, kustannukset ja laatu ovat aina sidoksissa toisiinsa (kuva 1).



Kuva 1: Aika, kustannus, laatu [4, s. 10].

## 2.2 Laatujohtaminen

Laatujohtamisen päätavoitteena ei ole laadun johtaminen, vaan sillä keskitytään parantamaan johtamisen laatua. Se painottuu pääasiassa asiakkaan tarpeiden tai ongelmien kartoittamiseen sekä tarkoituksenmukaisen ratkaisun tarjoamiseen. Laatujohtamisen perustana on olettaus, että pelkkä laatu ei maksa mitään, mutta virheistä aiheutuvat korjaustyöt aiheuttavat kustannuksia. Lisäksi organisaatioiden menestyminen on riippuvainen laadukkaiden tuotteiden tuottamisesta.

Laatujohtamisen avulla saadaan koko organisaatiolaajuuden kattava levitys laatuteknikalle ja se tulee helpommin omaksutuksi sekä käyttöön organisaation tavoitteiden toteutumiseksi järkevästi.

Laatutekniikalla tarkoitetaan:

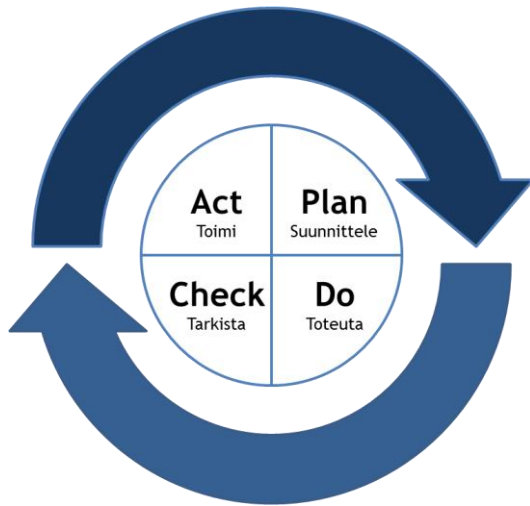
- Laatuun liittyviä tekniikoita ja työkaluja, joilla laatuongelmat sekä niiden syyt pystytään tunnistamaan

- Menettelytapoja ja ratkaisumalleja laatuongelmien ratkaisuun sekä niiden kokeilua ja testausta
- Prosessiin, teknologiaan tai tuotteeseen liittyviä menetelmiä, joilla on mahdollista saada aikaan laadukas lopputulos sekä samalla sen pysyvyys varmistetaan [5, s. 10-11.]

Organisaatioiden jäsenet voivat käyttää oman työnsä laadun varmistamiseen erilaisia laatutyökaluja ja -tekniikoita [5, s. 10-11 ; 4, s. 9]. Niistä ehkä tunnetuin on Demingin PDCA-ympyrä (kuva 2). Se on jatkuvan laadunparantamisen työkalu. Jatkuvan laadunparantamisen ideana on, että jokainen työntekijä toimii parhaana asiantuntijana omassa työssään ja on samalla myös sen paras kehittäjä. Työntekijöiden mukaan saanti mahdollistaa päämäärään pääsemisen helpommin, sillä osallistumisella taataan parempi sitoutuminen ja priorisointi sekä myös parempia ratkaisuja toiminnan kehittämiseen. Laatujohtaminen vaatii koko organisaation henkilöstön tiiviin mukanaolon ja sillä tähdätään pitkäaikaiseen menestykseen.

Hyvä laatu edellyttää vuorovaikutusta eri toimijoiden välillä. Osa tehtävien suunnittelun ja toteutuksen vastuusta tulisi siirtää niille, jotka konkreettisesti toteuttavat työn. Tämän edellytyksenä on, että järjestelmän sisältämät toimet toteutetaan suunnitelmien mukaisesti. Samalla varmistetaan, että parhaaksi havaittuja menetelmiä noudatetaan ja niiden kehittäminen on myös jatkuvaa.

Jotta laatujohtaminen onnistuisi, on yrityksen toimintatapojen ja tavoitteiden oltava selkeitä. Kun tavoitteita ymmärretään ja niihin sitoudutaan, syntyy laadukasta toimintaa. Henkilöstön on myös koettava tavoitteet omakseen, jolloin jokaisella on käsitys siitä, mitä on laatu ja mitä merkitsee vastuun ottaminen laadusta. Nämä asiat sisäistämällä ei huonoa laatua pääse syntymään. [4, s. 9.]



Kuva 2: Demingin ympyrä [6].

Laatujohtaminen korostaa seuraavia asioita:

- Laatu on yksi yrityksen keskeisimmistä menestystekijöistä. Sen avulla määritellään yrityksen taloudellinen tulos ja se on otettu huomioon yrityksen kaikissa toimintaprosesseissa
- Asiakkaan tarpeet on selvitettävä ja heiltä saatu palaute hyödynnetään oman toiminnan kehittämisessä
- Jokaisen työntekijän työpanos on tärkeä, sillä aina seuraavan tehtävän suorittaja on edellisen asiakas. Laatu ei myöskään ole kenenkään tarkastuksen tulos, vaan se syntyy tekemällä työsuoritteet kerralla oikein
- Työnjohtajat selventävät laatutavoitteet työntekijöille ja auttavat työntekijöitä tekemään työnsä hyvin
- Hyvän laadun tekeminen edellyttää jatkuvaa tuotteiden kehittämistä ja laadun ylläpitoa. Henkilöstölle on myös luotava paremmat valmiudet toimia tavoitteiden mukaisesti. [5, s. 12.]

### 2.2.1 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmän tarkoituksena on kuvata organisaation sisäiset pelisäännöt ja toimintamallit sekä menettelytavat, miten toimitaan mahdollisten ongelmatilanteiden ilmetessä. Laatujärjestelmä on organisaation eri ohjausjärjestelmien ja menettelyjen yläjärjestelmä, jolla varmistetaan, että yrityksen tuotannossa toimitaan hyväksi havaitulla tavalla.

Laatujärjestelmä on suunniteltu ensisijaisesti yrityksen sisäiseen johtamiseen. Se on tapa, jolla voidaan mallintaa organisaation toiminta ja määritellä tapahtumien kulku. Sillä voidaan myös määritellä vaatimukset esimerkiksi tapahtumille, toimittajille, aikaisemille

vaiheille, informaatiolle ja tuloksille. Laatujärjestelmän avulla pystytään seuraamaan tuloksia, jotka ovat johtamassa negatiiviseen kehityssuuntaan ja ohjata niitä parempaan suuntaan ennen ongelmien syntyä.

Laatujärjestelmän kehittämisen vastuu kuuluu koko organisaatiolle. Sen kehittämistyö toimii osana laadun parantamisprosessia ja laatutyö on aina organisoitava. Yrityksen on myös tiedostettava johdon asettamat arvot sekä niistä johdettu laatupolitiikka. [5, s. 15.]

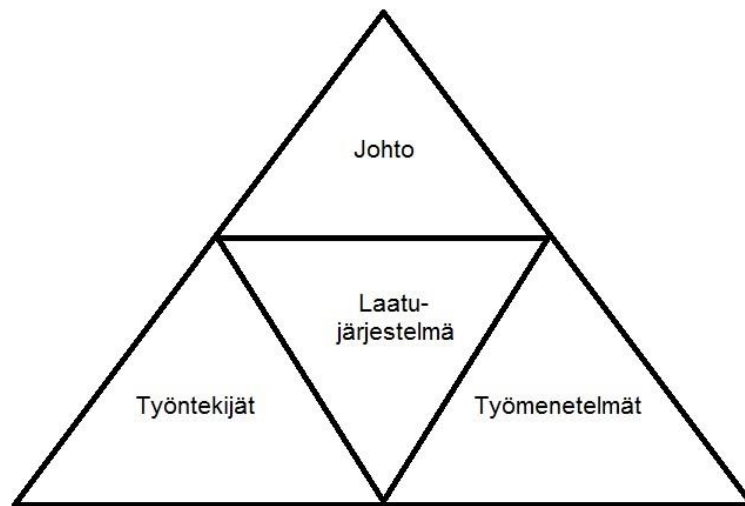
Laatujärjestelmästandardit toimivat malleina laatujärjestelmien dokumentoinnille, esimerkkinä ISO 9000 -standardit. Järjestelmille asetetaan niissä vaatimuksia, joissa on kuvattuna, mitkä ominaisuudet on vähintään oltava hyväksyttävällä laatujärjestelmällä. Laatujärjestelmästandardeissa ei esitetä valmiita ratkaisumalleja, vaan yritykset itse päättävät kunkin standardin osan kannalta, mikä on paras toimintatapa heille. Laatujärjestelmä ei yksinään paranna tuotteiden tai tuotannon laatua, mutta se luo keinon, jolla voidaan tarkastella sekä kehittää systemaattisesti yrityksen toimintaa.

Kirjallisella laatujärjestelmällä edesautetaan laatutason ylläpitoa ja muodostetaan jatkuvalla laadun kehittämiselle pohja. Se voi myös toimia edellytyksenä organisaatioiden väliselle yhteistyölle ja liikesuhteelle sekä sillä voi olla markkinointiarvoa.

Laatujärjestelmän käyttöönotolla tarkoitetaan organisaation keskeisten toimien ja prosessien parhaaksi katsottujen suoritustapojen vakiointia, systemaattista kuvaamista ja niiden mukaan toimimista. Näin asiakas voi varmistua, että organisaatio on kykenevä tuottamaan laatua.

Laatujärjestelmän sertifiointilla varmistetaan, ettei asiakkaan tarvitse aina tutkia laadun tuottokykyä toimittajalta, vaan se on annettu sertifiointielimen tehtäväksi. Sertifiointielin ei ole vastuussa kuitenkaan siitä, että sertifioitu yritys noudattaa asetettuja ehtoja. Yrityksen toimintaa ei pystytä jatkuvasti seuraamaan, joten vastuu sertifikaatin edellyttämän vaatimustason noudattamisesta jää yrityksen itse hoidettavaksi. Sertifikaatti takaa, että yritys on vaadituilla toiminta-alueilla dokumentoinut oman toimintatapansa ja ainakin sertifiointihetkellä toiminut laatimiensa dokumenttien mukaisesti.

Laatujärjestelmän yhtenä tehtävänä on myös toimia yhdistävänä tekijänä yrityksen johdon, työntekijöiden ja työmenetelmien välillä (kuva 3). Hyvän laatujärjestelmän ominaisuuksia on, että se kattaa yrityksen toiminnot kokonaisvaltaisesti ja että se pystyy tuottamaan tarvittavat tiedot laadun kehittämiseen. [5, s. 16.]



Kuva 3: Laatujärjestelmä laatujohtamisessa (muokattu lähteistä) [5, s. 16; 4, s. 8].

### 2.2.2 Laatupiiri

Laatupiiri on yksi laatujohtamisen sekä jatkuvan laadun parantamisen työkaluista. Sen avulla on tarkoitus kehittää tuotteita, niiden toimintaa sekä tuottavuutta. Laatupiiri koostuu ryhmästä työntekijöitä, jotka tapaavat säännöllisesti. Tapaamisissaan heidän on tarkoitus tunnistaa kehitystä vaativia kohteita sekä analysoida ja ideoida, miten niitä olisi mahdollista parantaa. [7.]

Talonrakennushankkeessa laatupiiri sekä itselleluovutus muodostavat yhdessä merkittävän työkalun ennakoivaan työnohjaukseen. Laatupiiri pidetään työnjohdon ja työtehtävän toteuttajaosapuolten, omat työntekijät tai aliurakoitsija ja sen työntekijät, välillä. Se on työn suunnittelutilaisuus, joka pidetään ennen työn varsinaista aloitusta. Laatupiirillä halutaan varmistua siitä, että

- Toteuttava työryhmä on perillä laatuvaatimuksista sekä toimintatavoitteista, jotka työlle on asetettu.
- He tuntevat työn tuotantonopeuden sekä eri työkohteiden työjärjestykset

- Työmenetelmät ja työhön liittyvät yksityiskohdat, joilla taataan vaatimusten mukainen laatu
- Omat työntekijät tuntevat tehtävän työsisällön tai aliurakoitsijat tuntevat työn urakkarajat.

Laatupiirin aikana sovitaan toimintatavat, kuinka työn edetessä varmistetaan tehtävälle asetettujen tavoitteiden toteutuminen. Siinä on myös sovittava, miten työmaan yleinen järjestys, työturvallisuus, valmiiden pintojen ja rakenteiden suojaus sekä varastointi hoidetaan kyseisessä työkohteessa. Lisäksi, jotta laatuvirheiden poistaminen ja työskenteilyn tehostaminen olisi mahdollista, kehitetään työmenetelmiä aktiivisesti. [8, s. 39.]

### 2.3 Laatu rakentamisessa

Rakentamisen laatu voidaan jakaa neljään pääryhmään, joita ovat suunnittelun laatu, tuotannon laatu, asiakkaan laatu ja ympäristön laatu.

Suunnittelun laadulla pyritään siihen, että suunnitelmat ja rakennustoimet tehdään tilaajan tarpeiden ja toivomusten mukaisesti sekä täyttävät viranomaisten ja hyvän rakennustavan määrittämät vaatimukset rakennushankkeessa. Laadukkaiden suunnitelmien tunnusmerkkeinä toimivat toteutuskelpoisuus, ristiriidattomuus ja työmaan tarpeisiin nähden riittävä tarkkuus. Pää tavoitteina kuitenkin on, että suunnitellut rakenteet ovat turvallisia ja suunnitelmissa on huomioitu koko rakennuksen elinkaari sekä käytöstä aiheutuvat rasitteet.

Tuotannon laatuun vaikuttavia tekijöitä rakentamisessa ovat rakennustöiden teko suunnittelussa aikataulussa, kustannustavoitteessa pysyminen ja rakennustöiden suorittaminen turvallisesti sekä hyvää rakennustapaa noudattaen laatutavoitteet täyttäen. Rakennuskohteen turvallisuus sisältää työntekijöiden, rakennustyön aikaisen ja kohteen ympäristön turvallisuuden sekä rakennuksen tulevien käyttäjien turvallisuuden. Tuotannon laatu on myös riippuvainen siitä, että hankkeen osapuolten välinen yhteistyö toimii, lopputulos vastaa asiakkaan vaatimuksia ja että tilaaja on jatkuvasti ajan tasalla hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinnalla vaikutetaan myös asiakkaan kokemaan laatuun.

Rakentamisessa ympäristökeskeinen laatu koostuu toimista, jotka täyttävät vaatimukset ja odotukset, joita yhteiskunta ja toimintaympäristö ovat rakennushankkeelle asettaneet.

Hankkeen lopputuloksen on vastattava laatuvaatimuksia ja suunnitteluratkaisuja, jotka on määritelty suunnitteluasiakirjoissa, hyväksytysti katselmoituja mallitöitä sekä hyvää rakennustapaa. Pääasia on, että laatuvaatimukset ovat tarpeeksi yksiselitteisiä ja että asetetut vaatimukset ovat saavutettavissa suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä.

Hankkeen laatu on mitattavissa monella eri tavalla, joista esimerkkinä ovat muun muassa työnaikaisten laatupoikkeamien ja laatuvirheiden sekä korjaustöiden kokonaismäärällä, työmaakohtaisilla laatumittareilla ja takuutöiden kustannusseurannalla. Työturvallisuus näkökulmasta katsottuna voidaan laatua mitata TR-mittauksilla. Ympäristön ja työmaan siisteys- sekä järjestysvaatimuksia voidaan mitata YTR-mittauksilla. [4, s. 11.]

## 2.4 Laadunvarmistustoimet työmaalla

Työmaan aloituspalaverin yhteydessä tehdään laadunvarmistusmatriisi. Siinä esitetään laadunvarmistustoimet sekä omien töiden että aliurakoiden osalta. Laadunvarmistusmatriisin laativat vastaava työnjohtaja, projekti- tai työpäällikkö.

Työmaan laadunvarmistuksen vaiheet

- Määritetään haluttu laatutaso
- Laaditaan projektisuunnitelma
- Kartoitetaan mahdolliset riskit ja suunnitellaan, miten niiden torjuntaan varaudutaan
- Tehdään työvaihetta koskeva tehtäväsuunnitelma
- Pidetään ennen työvaiheen aloitusta aloituspalaveri
- Tarkastetaan, ovatko työn aloitusedellytykset mestan osalta kunnossa, otetaan mesta vastaan työnsuorittajalle
- Pidetään mallikatselmus tehdystä mallityöstä
- Tehtävän suoritusta seurataan, tehdään erilaisia tarkastuksia ja mittauksia
- Laatua tarkkaillaan ja tarvittaessa ohjataan
- Lopuksi vastaanotetaan valmis työvaihe.



Laadunvarmistusmatriisissa määritellään työmaan tehtävät, joista laaditaan tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmassa esitetään esimerkiksi tehtävien ajalliset sekä taloudelliset tavoitteet, aloitusedellytykset, laatuvaatimukset ja työturvallisuusasiat. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on selvittää keinot, joilla asetetut vaatimukset ja tavoitteet saavutetaan. Työstä tehdään mallityö, jonka avulla voidaan konkreettisesti havaita työn laatutaso. Mallityö tarkistetaan ja havaitut poikkeamat korjataan vastaamaan asetettuja laatukriteerejä. Mallityön tarkastuksessa ovat mukana työvaiheen tekijä, työmaamestari, valvoja, arkkitehti ja suunnittelija. Kun mallityö on hyväksytty, käytetään sitä vertailukohteena muille työkohteille.

Työn tarkastusasiakirja eli laaturaportti on muistilista, joka toimitetaan työryhmälle ennen työn aloitusta. Sen avulla voidaan selvittää tehtävien laatuvaatimukset ennen työn aloitusta, ohjata ja valvoa laadun toteutumista. Kun työ on toteutettu, kuittaavat sekä työryhmä että työnjohtaja tehdyn laadun laaturaporttiin. Tämän jälkeen raportti tallennetaan työmaan laatukansioon. [4, s. 18.]

## 2.5 Korjaustöiden laatu

### 2.5.1 Laatuvaatimukset korjausrakentamisessa

Korjattavan rakennuskohteen korjaustoimet sekä tavoiteltu lopputulos esitetään kohteen suunnitelmissa. Suunnitelmat koostuvat rakennuslupapiirustuksista, työpiirustuksista, rakennusselostuksesta, työselostuksista sekä tilaluettelosta ja -korteista. Rakennuslupapiirustuksiin kuuluvat asema-, pohja-, leikkaus- sekä julkisivupiirustukset ja työpiirustuksiin mitta-, rakenne- ja detalji-piirustukset.

Rakennusselostuksen tarkoituksena on kuvata laajuus ja laatuvaatimukset työn osalta. Kohteen purku- ja kunnostustyöt esitetään toimenpiteiden kautta, kun taas uudisrakentamiseen verrattavat työt kuvataan lopputuloksen kautta. Korjaustyöt kuvataan rakennusosittain ja määritetään toimenpide- ja tuoterakenteina. Toimenpiteiden sijainnit on kuvattu piirustuksissa tai tilakorteissa. Työselostukset esittävät työohjeet toimenpiteille. Ohjeita voivat olla esimerkiksi purkutyö- sekä maalausselostus. Tilaluettelo kokoaa yhteen kohteen kaikki tilakortit. Niissä ilmoitetaan tehtävät korjaustoimet sekä laatumääritykset tilatyypin mukaan. Kohteen piirustuksissa kuvataan rakenteisiin ja järjestelmiin kohdistuvien toimenpiteiden sijainnit ja määrät.

Purkutyöpiirustukset esittävät purettavat rakenteet sekä mahdolliset väliaikaista tuentaa vaativat rakennuksen osat. Purku-urakoitsija on velvollinen purkutyöselostuksen ja -piirustusten mukaan laatimaan purkutyösuunnitelman jos purkutyö tapahtuu räjäyttämällä ja kohteen läheisyydessä on muita rakennuksia ja jos purettava kohde on laaja tai vaikea. Kuitenkin asbestipurkutöistä on aina tehtävä oma purkutyösuunnitelma. Purkutyösuunnitelmasta selviää purettavat rakenteet, purkutyön järjestys ja laajuus, suojaustoimet, purkutöistä aiheutuvien jätteiden määrät ja niiden pois kuljettaminen, pidettävät palaverit, katselmukset sekä tarkastukset.

Korjausrakentamiselle on luonteenomaista, että osa laatuasioista tarkentuu työn edetessä. Esimerkiksi alustan kunto saadaan selville vasta, kun purkutyöt on tehty. Tästä syystä työmaakokousten pitäminen säännöllisesti on äärimmäisen tärkeää laadunvarmistamisen kannalta. [9, s.13.] Kuvassa 4 näkyy pinnan epätasaisuuden aiheuttama ongelma jalkalistan asennuksessa.



**Kuva 4: Pinnan epätasaisuuden vaikutus jalkalistan asennukseen keittiön seinässä. Kuva otettu 14.3.2015**

## 2.5.2 Laatuvaatimusten soveltaminen korjausrakentamisessa

Korjauskohteen eri rakennusosille sekä pinnoille asetetut tekniset ja visuaaliset laatuvaatimukset kuvataan hankkeen suunnitelma-asiakirjoissa. Uudistuotantoa koskevat laatuvaatimukset löytyvät Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL) -julkaisusta. RYL:ssa asetettuja laatuvaatimuksia ei voida soveltaa kaikissa korjaustöissä, vaan tilanne tarkastetaan kohdekohtaisesti. Historiallisesti merkittävät ja suojellut kohteet toimivat hyvinä esimerkkeinä projekteista, joissa korjaukseen käytettävät menetelmät ja materiaalit valitaan ulkonäöllisten laatutavoitteiden, suojeltavien rakenteiden sekä jo rakennusajankohtana käytössä olleiden materiaalien mukaan. Näin ollen kohteen lopputulokselta ei vaadita samaa laatutasoa kuin uudisrakentamisessa.

Jos rakenteet kuitenkin päätetään uusiksi kokonaan, voidaan pintamateriaaleilta ja -käsittelyltä vaatia käytettäväksi uudisrakentamisen laatuvaatimuksia. Esimerkiksi kylpyhuoneen saneerauksessa epätasaisuuksien oikaisu on yleinen työvaihe, jonka seurauksena myös laatoitettujen pintojen tasaisuusvaatimuksina voidaan käyttää samoja kuin uudisrakentamisessa.

Suunnitelmissa esitetyt korjausmenetelmät ja laatutavoitteet eivät aina kohtaa täysin toisiaan. Suunnitelmien kuvaamalla korjausmenetelmällä tulee päästä laatutasoon, joka suunnitelmissa on esitetty. Jos esimerkiksi kylpyhuoneessa seinät ovat kaltevia, kaarevia tai vinoja, eikä niitä ole tarkoitus korjaustyön aikana suoristaa, ei näin ollen voida laatoitukselle asettaa samoja laatuvaatimuksia kuin uudisrakentamiselle. Sama pätee myös kohteen vanhoihin lattioihin. Jos niille ei esitetä oikaisuvaatimuksia suunnitelmissa, ei uudelta lattiapäällysteeltä voida vaatia lattiapintojen vaakasuoruutta samalla tavalla kuin uudisrakentamisessa. Ristiriitaiset asiat olisi hyvä selvittää tilaajan sekä suunnittelijan kesken ennen rakentamisvaihetta, jo korjaustöiden suunnitteluvaiheen yhteydessä. Suunnitelmien päivittäminen ajan tasalle ottaa aina oman aikansa ja työt päästään näin toteuttamaan aikataulun mukaisesti ilman turhia viivästyksiä. [9, s.13.] Kuvassa 5 näkyy pinnantasaisuusvaatimuksien soveltaminen vanhan seinän osalta.



**Kuva 5: Vanhan seinän kaarevuuden vaikutus jalkalistan asennukseen. Seinän ja jalkalistan väliin jää rako. Kuva otettu 5.3.2015**

## 2.6 Virheet rakentamisessa

Rakennuksen virheet voidaan jaotella seuraavasti: yleissuunnittelussa, toteutuksen yhteydessä sekä käytön ja huollon aikana tehtyihin virheisiin.

Yleissuunnittelun virheitä ovat esimerkiksi rakennuksen ulkoinen olemus tai arkkitehtoninen ilme. Rakennus voi olla ympäristöönsä sopeutumaton, tilankäytöltään epäonnistunut tai tilaratkaisut ovat muuten huonosti suunniteltuja. Yleissuunnittelusta johtuvat virheet saattavat aiheuttaa rakennuksen omistajalle tai käyttäjälle merkittäviä taloudellisia kustannuksia, jotka ilmenevät rakennuksen myyntiarvon alenemisena tai vuokralaisten vaihtuvuutena.

Toteutuksen virheinä pidetään väärin mitoitettuja ja kosteus- sekä lämpöteknisesti virheellisesti suunniteltuja rakenteita. Materiaali- sekä järjestelmävalinnat voivat olla epäonnistuneita ja rakennustöissä esiintyy poikkeamia suunnitelmista tai ne ovat muuten vain huonosti tehty. Toteutuksen aikana tehdyt virheet nostavat työmaan kustannuksia, koska työ on suoritettava uudelleen, jotta virhe saadaan korjatuksi.

Käytön ja huollon aikana tehdyt virheet johtuvat usein huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä, niiden virheellisestä toteutuksesta tai rakennuksen käyttäjästä, joka on toiminut huolto-ohjeiden vastaisesti. Nämä virheet edesauttavat rakennuksen kunnon heikkene- mistä ja samalla lisäävät myös käyttö- sekä korjauskustannuksia. Toistuvilla käytöstä, hoidosta ja ylläpidosta aiheutuvilla virheillä saatetaan vaikuttaa myös rakennuksen elin- kaarin laskemiseen. [5, s. 30.] Esimerkki virheellisestä mittauksesta kerroksien 1 ja 2 välillä (kuva 6).



**Kuva 6: Mittausvirhe kerroksien 1 ja 2 IV-kanavien välillä, IV-kanavan reiät eivät osuneet päällekkäin. Kuva otettu 2.10.2014**

### 2.6.1 Laatuongelmiin johtavia syitä

Rakennusteollisuus RT ry ja Rakentamisen laatu RALA ry teettivät Fountain Parkin kanssa yhteistyönä vuonna 2012 verkkohaastattelun rakennusalan ammattilaisille, jonka tavoitteena oli selvittää tavallisimmat laatuongelmien aiheuttajat. Selvitys toimii osana Rakennusteollisuuden Laatupolku-hanketta. Yleisimmät laatuongelmiin johtavat syyt olivat kiire, puutteellinen tuote- ja tuotannonsuunnittelu sekä keho työmaan johtaminen.

Yksi suurimmista ongelmista vastaajien mielestä oli kohteiden aikataulut. Ne ovat laadittu liian optimistisesti, eikä niissä ole huomioitu esimerkiksi kuivatusaikoja tai säävarauksia riittävällä tasolla. Verkkohaastattelun mukaan rakennuttajalta kuluu hankkeen valmisteluun paljon aikaa, mutta varsinaisten rakennustöiden aloitus lopullisesta aloituspäätöksestä jää varsin lyhyeksi. Tämän seurauksena kohteen yksityiskohdat jäävät ratkaisematta ja kiire suunnittelussa siirtää kiireen työmaalle, jolloin kokonaiskuvan hahmottaminen hämärtyy. Lähes mahdottomien aikataulujen lisäksi esille nousi töiden jakaminen pienempiin osakokonaisuuksiin, jolloin kokonaisnäkemys puuttuu. Se aiheutuu luonteeltaan projektimaisesta toiminnasta, urakoitsijoiden suuresta määrästä sekä rakennusosalalla yleistyneistä jaetuista urakkamalleista.

Suunnittelun ja tuotannon parempi koordinointi sekä tiivis yhteistyö hankkeen osapuolten välillä oli haastateltavien mielestä ensiarvoisen tärkeää rakentamisen laadun kannalta. Perinteiseen tapaan rakentajilla on ollut vahva ammattilypeys, mutta epäselvyydet vastuusuhteissa kalvavat sitä. [10.]

Rakennuslehti julkaisi 15.1.2015 internet-sivuillaan artikkelin, jonka mukaan laaturvirheet ovat lähtöisin jo suunnitteluvaiheesta. Tutkimus pohjautuu Rakentamisen Laatu ry:n (RALA) keräämään projektipalautteeseen. RALA ry on aloittanut keräämään projektipalautetta järjestelmänsä kautta jo vuonna 2008 ja tällä hetkellä se pitää sisällään 1747 kohdetta ja noin 6000 palautetta.

Palautteista käy ilmi, että hankkeen rakentaminen halutaan aloittaa jo ennen kuin kohteen lopulliset suunnitelmat ovat valmiit, mikä aiheuttaa suunnittelijoille päänvaivaa. Suunnittelijoiden mielestä tilaaja ei toimita kohteesta tarvittavia lähtötietoja heille riittävän ajoissa, jonka seurauksena työmaalta puuttuvat suunnitelmat ja aikatauluihin muodostuu viivettä.



Projektipalautteiden mukaan suunnittelijoiden ammattitaitoon ollaan tyytyväisiä, mutta suunnitelmien sisältöön ei aina. Rakennusliikkeet ja rakennuttajat toteavat, että suunnitelmissa on usein virheitä ja niiden kattavuudessa, yhteensopivuudessa sekä ristiriidattomuudessa on vielä paljon parannettavaa. Toiminnan ajallinen hallinta ei myöskään onnistu suunnittelijoilta täysin ja kustannustietämyksessäkin on vielä parannettavaa. [11.]

Palautteita analysoineiden tutkimuspäällikkö Juha-Matti Junnosen ja erikoistutkija Sami Kärnän mukaan palautetiedoista ei pystytä selvittämään loppukäyttäjän tyytyväisyyttä eli laatua vaan palautteilla saadaan selville vain prosessin toimivuus. Junnosen mukaan suurimmaksi ongelmaksi muodostuu palautteiden pohjalta suunnittelu ja sen ohjaus. Laadunvarmistusta tulisi kehittää suunnitelmallisemmaksi ja dokumentaatiota täytyisi parantaa. Myös tiedonkulussa on jonkin verran ongelmia. Junnonen ehdottaa tähän ratkaisuksi tietomallinnuksen hyväksi käyttämistä. Sillä pystyttäisiin estämään talotekniikan törmäykset ja ristiriitaisuudet suunnitelmissa. Tietomallinnuksen mukana saattaisi tulla kuitenkin uudet ongelmat, kun esimerkiksi suunnittelun painopiste aikaistuisi. [12.] Esimerkki laatuongelmiin johtavista syistä (kuva 7). Plaanovalut täytyi piikata, joko kokonaan tai kopojen osalta ja valaa uudelleen. Kuvassa 8 on esitetty jääntyneen syöksytorven aiheuttama vesivahinko uudessa parveketaustaseinässä.



**Kuva 7: Laminaattiasennuksen aloituksen myöhästymisen vaikutus plaanovalujen korkkaamiseen. Kuva otettu 15.1.2015**



**Kuva 8: Jäätyneen syöksytorven aiheuttama kosteusvaurio alimman kerroksen asunnossa. Kuva otettu 31.12.2014**

## 2.6.2 FISE Oy Rakennusvirhepankki

FISE Oy:n tarkoituksena on todeta rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevyyskiä sekä koota ne yhteen paikkaan. Heidän internetsivuiltaan löytyy rekisteri, johon on lisätty Suomessa päteviksi todetut suunnittelijat, työnjohtajat sekä muut rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan pätevät henkilöt. [13.]

FISE OY ylläpitää myös rakennusvirhepankkia (RVP). Sinne on tarkoitus kerätä tietoa vaaratilanteista sekä rakennusonnettomuuksista [13]. RVP:n avulla halutaan edistää hyvää rakentamistapaa ja sen avulla esimerkiksi vähennetään markkinoilla olevia huonoja ratkaisuja ja parannetaan suunnittelun sekä tuotekehityksen tasoa, kun virheiden määrä saadaan minimoitua. Järjestelmällä voidaan tunnistaa myös helpommin rakennushankkeisiin liittyvät riskikohdat. Virheellisiä toteutuksia voidaan käyttää luentomateriaalien esimerkkeinä erilaisissa täydennyskoulutustilaisuuksissa. RVP sisältää yleisimmät tapahtuneet sekä turvallisuuden kannalta riskialttiimmat virheet.



Ehdotuksia RVP-korteiksi saavat tehdä päteväksi todetut rakennusvalvontaviranomaiset tai rakenteiden tarkastajat. Myös muilla rakennusalan toimijoilla on oikeus tehdä korttiehdotuksia, mutta asia on sovittava kuitenkin etukäteen FISE:n kanssa.

Korttien esimerkit on esitettävä mahdollisimman yksinkertaisesti ja pelkästään tekniseltä kannalta ilman, että tapaukseen liitetään osapuolia tai heidän tuotenimiään. Jokainen kortti sisältää vain yhden virheen, mutta yksi rakennusvirhe voi kuitenkin synnyttää useita kortteja. Kortti sisältää myös kuvauksen oikeaoppisesta hyvän rakennustavan mukaisesta ratkaisusta.

RVP-korttiluettelo, -korttiryhmittely ja -korttilomake sekä ohjeet lomakkeen täyttämiseen ovat ladattavissa FISE Oy:n internetsivuilta. [14.]

### **3 Itselleluovutus**

#### **3.1 Käsitteenä**

Itselleluovutus on laadunvarmistuskeino työn sisäiselle luovutukselle. Siinä urakoitsija tarkastaa ja korjaa havaitsemansa puutteet omassa suorituksessaan ilman, että työsuorituksen tilaaja joutuu siitä huomauttamaan. Kohde luovutetaan tilaajalle sopimuksen mukaisella tavalla, laatuvaatimukset täyttävänä, oikea aikaisesti sekä sopimuksessa ennalta määrätyn lohkojaon mukaisesti. [8, s. 39.]

Itselleluovutusta voidaan kuvata esimerkiksi seuraavasti:

Urakoitsija varmistaa itse ennen vastaanottotarkastusta, että rakennustyöt on tehty valmiiksi noudattaen sopimuksissa sille asetettuja vaatimuksia. Työn valmiuden tarkastamiseen voidaan käyttää apuna itselleluovuttamista. Sillä tarkoitetaan urakoitsijan itsenäisesti tehtävää vastaanottotarkastusta eli toisin sanoen urakoitsija itse asettuu tilaajan asemaan ja tarkastelee kohdetta sen näkökulmasta. Itselleluovutus tulee aina dokumentoida ja suuremmissa urakkakohteissa se voidaan jakaa työvaiheittain tai rakennusosittain tehtävään itselleluovuttamiseen. Kirjallisesti tehdyllä itselleluovutuksella ei kuitenkaan voida korvata YSE 1998 71 §:n mukaisesti tehtävää kohteen vastaanottotarkastusta. [15, s. 55.]

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998, on määrittänyt itselleluovutuksesta seuraavaa:

11 § Urakoitsijan laadunvalvonta 1. Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuutensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta. [16, s. 5.]

71 § Rakennuskohteen vastaanottotarkastus 3. Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset. [16, s. 14.]

Se voidaan myös määritellä urakoitsijan työvaiheeksi, jossa hän tarkastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuuden työn kaikkien vaiheiden osalta. Itselleluovutus toimii niin sanottuna esitarkastuksena kohteen varsinaiselle vastaanottotarkastukselle. Sen tarkoituksena on havaita mahdolliset puutteet ja virheet sekä tehdä niille tarvittavat korjaustoimenpiteet ennen kohteen lopullista vastaanottoa. [17, s. 3.]

### 3.2 Itselleluovutuksen vaiheet

Ennen luovutusvaiheen aloitusta on kohteen luovutusvalmius esitarkastettava. Rakennusaikana jää monia pieniä viimeistelyä vaativia töitä eri työkohteisiin. Osa niistä on selvästi tekemättömiä töitä ja osa laatuvirheitä. Itselleluovutuksen suunnittelu tapahtuu aika- sekä resurssivarauksena ilman aikameneä. [8, s. 39.]

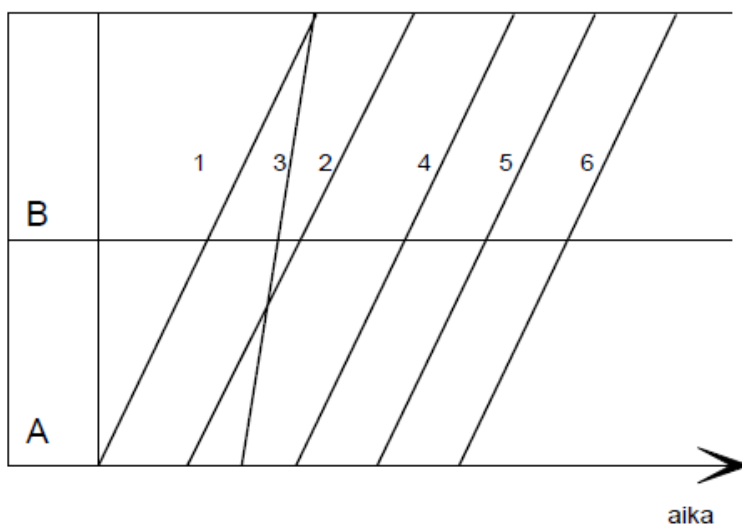
Urakoitsijan on itse varmistettava rakennustöiden valmistuminen sekä laitejärjestelmien toimiminen, jotta kohde olisi käyttöön otettavissa. Tämän takia on suositeltavaa, että kohteen työaikatauluun tehdään erillinen aikataulutehtävä itselleluovutuksesta ennen kohteen lopullista luovutusta. Itselleluovutuksen kestoksi voidaan kohteen vaikeusasteesta riippuen varata noin 1-3 viikkoa. Työvaiheena se sisältää tarkastuksien lisäksi muun muassa havaittujen virheiden sekä puutteiden korjauksen ja niiden tarkastamisen. [18, s. 88.]

Itselleluovutuksen vaiheet (kuva 9):

- Esitarkastus luovutusvalmiudelle
- Havaittujen puutteiden korjaaminen
- Tilojen virheiden korjaaminen
- Luovutusvalmiuden toteaminen
- Tilojen loppusiivous sekä lukitus
- Rakennuttajan vastaanotto.

Työnjohtaja tarkastaa rakennuskohteen eri tilat ja kirjaa niissä havaitut puutteet aina tiloittain luovutusvaiheen esitarkastusvaiheen yhteydessä. Sen jälkeen kirjatut puutteet ja havaitut virheet eri tiloissa korjataan. Korjauksien jälkeen tehdään uusi tarkastuskierros, jolla todetaan, onko aikaisemmin havaitut puutteet ja virheet korjattu. Kierroksella tarkastetaan myös, onko korjaustöiden aikana ilmennyt tai aiheutettu uusia korjausta vaativia vikoja. Kun havaitut virheet saadaan lopulta korjattua, voidaan suorittaa kohteen loppusiivous. Sen jälkeen tilat lukitaan ja ne jäävät odottamaan rakennuttajan vastaanottoa. [8, s. 39; 5, s. 59.]

osakohde



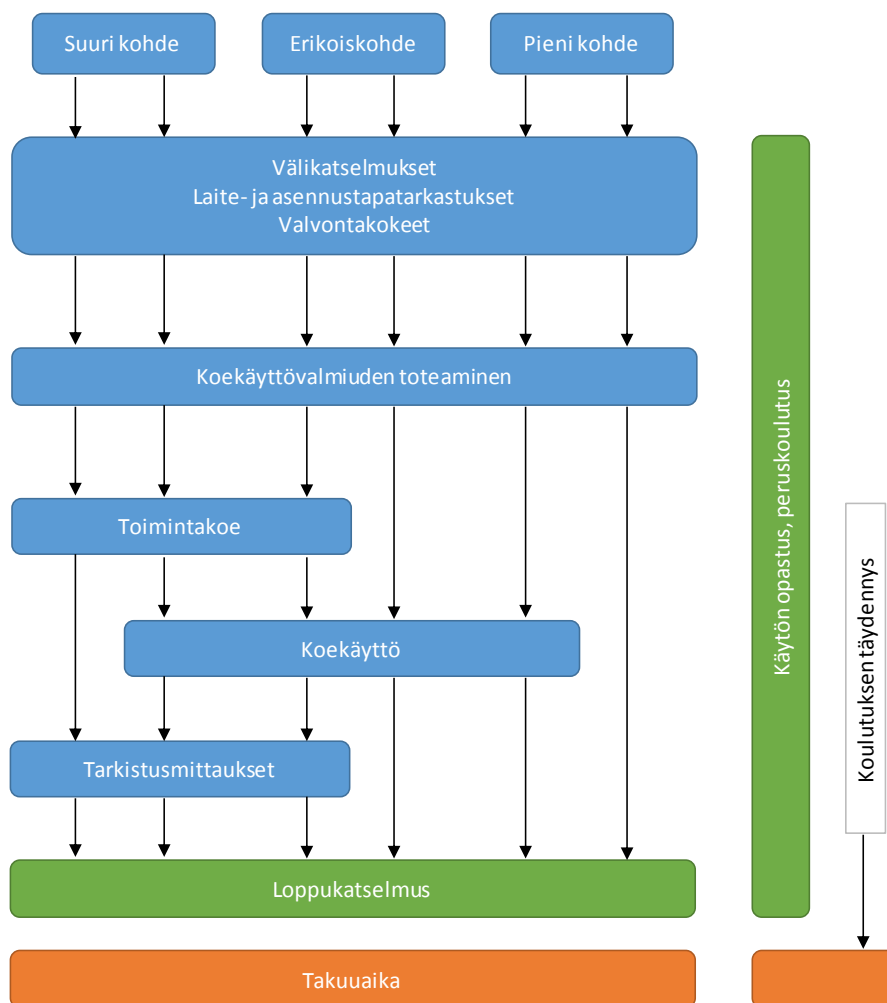
- 1 viimeinen sisävalmistusvaiheen tehtävä
- 2 kohteiden valmiuden esitarkastus
- 3 systemaattisesti toistuvien virheiden ja puutteiden korjaus
- 4 satunnaisvirheiden ja -puutteiden korjaus
- 5 luovutusvalmiuden toteaminen
- 6 loppusiivous ja tilojen lukitseminen

Kuva 9: Periaatekuva itselleluovutuksen vaiheista [8, s. 39; 5, s. 58].

Myös taloteknisille järjestelmille toteutetaan itselleluovutus. Se käsittää työnaikaisen laite- sekä asennustapatarkastukset, säädöt ja koekäytöt. Itselleluovutuksen avulla varmistetaan, että laitteet sekä järjestelmät ovat toimintakuntoisia ja että ne toimivat halutulla sekä suunnitellulla tavalla.

Talotekniikan luovutuksen valmistuksen vaiheet (kuva 10) ovat

- Aloitusvalmiuden toteaminen toimintakokeille
- Toimintakokeet
- Koekäytöt
- Tarkistusmittaukset
- Loppukatselmus. [5, s. 59.]



Kuva 10: Periaatekuva talotekniikan luovutuksen valmistelun vaiheista (muokattu lähteestä) [5, s. 59].

### 3.3 Vastaanottotarkastus

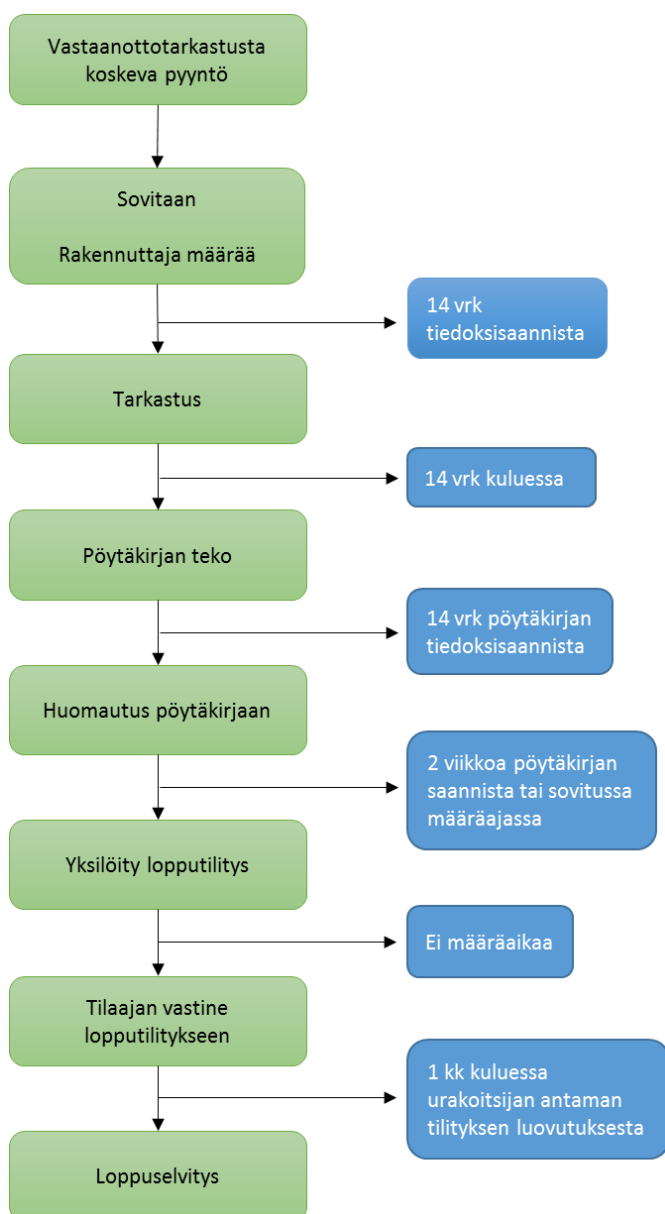
Kohteen rakentamisvaihe päättyy rakennuttajan vastaanottotarkastukseen. Siinä rakennuttaja ottaa vastaan valmiin rakennuksen urakoitsijalta. Tällöin vastuu rakennuksesta siirtyy rakennuttajalle kokonaan. Urakoitsija on kuitenkin velvollinen hoitamaan sille kuuluvat takuuajaiset velvollisuudet. Aikataulu vastuun siirtymisestä sovitaan rakentajan (urakoitsijan) kanssa. [19, s. 14.]

Yleisten sopimusehtojen mukaan sekä urakoitsija että rakennuttaja ovat oikeutettuja pyytämään kohteen vastaanottotarkastuksen pitämistä, kun rakennuskohde on siinä vaiheessa, että keskeneräiset tai suorittamatta olevat työt saadaan toteutettua ennen vastaanottotarkastusta. Urakoitsija on itse velvollinen varmistamaan, että työ on valmis sekä sopimusehdot ja laatuvaatimukset täyttävä, ennen vastaanottotarkastuksen pitämistä. [16, s. 14.]

Vastaanottotarkastuksessa tutkitaan lopputuotteen sopimuksenmukaisuutta, luetteloidaan työsuorituksessa syntyneitä puutteita ja virheitä sekä todetaan, voidaanko kohde hyväksyä vastaanotettavaksi. Näiden lisäksi vastaanottotarkastuksen yhteydessä käydään läpi sopijaosapuolten vaatimukset toisiaan kohtaan, rakennuttajalle luovutettavat asiakirjat, vakuudet ja vakuutukset sekä maksamattomat urakkasummat ja takuu aika. Vastaanottotarkastuksen aikana sovitaan, kuka valvoo vastaanoton jälkeisiä tapahtumia ja miten se tapahtuu käytännössä sekä kuka on määrätty yhteyshenkilöksi kohteen takuun ajaksi. [20, s. 64.]

Vastaanottotarkastuksen yhteydessä on esitettävä kaikki vaatimukset perusteiltaan yksilöityinä toista sopimusosapuolta kohtaan sillä uhalla, että oikeus näihin vaatimuksiin muuten menetetään. Käytännössä tällä tarkoitetaan, että jos rakennuttaja ei ole kohteen vastaanottoon mennessä tai sen aikana huomannut ja vastaanottotarkastuspöytäkirjaan merkannut urakkasuorituksen jotain puutetta tai virhettä, joka on ollut niin ilmeinen, että rakennuttajan olisi pitänyt se huomata, menettää hän silloin oikeuden tämän jälkeen vaatia urakoitsijaa korjaamaan kyseisen virheen tai puutteen omalla kustannuksellaan. [16, s.15.]

Vastaanoton valmistelu sekä käyttäjien opastus aloitetaan jo teknisten järjestelmien toiminta- ja käyttökokeiden yhteydessä. Samalla urakoitsija tekee tarvittavat korjaustoimenpiteet loppukatselmuksen ja vastaanottotarkastuksen yhteydessä. Korjaustöitä valvotaan ja ne hyväksytään tehdyiksi jälkitarkastuksessa jos niissä ei ole enää huomautettavaa. Kohteen loppuselvityksessä tilisuhteet selvitetään urakkasopimuksen osapuolten kesken. [19, s. 14.] Vastaanottotarkastuksen kulku on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11: Vastaanottotarkastuksen kulku (muokattu lähteestä) [18, s. 90].

## 4 Työn toteutus

### 4.1 Alkutilanne

Viikolla 8 itselleluovutus-tarkastuksien teko lähti liikkeelle A-portaan kolmannesta kerroksesta asuntojen tekemättömien töiden kartoituksella. Tekemättömien töiden kartoituksella haluttiin nähdä tarkastettavien kohteiden todellinen valmius. Kierroksen tarkoituksena oli selvittää, onko omavalvontatarkastuksia mahdollista lähteä tekemään vai joudutaanko niitä vielä eri työvaiheiden keskeneräisyyksistä johtuen siirtämään tuonnemmaksi. Puutteita kirjattiin asuntokohtaisesti sekä yleismainintana. Yleismaininta-merkinnällä saatiin listattua tieto niistä työvaiheista, jotka olivat tekemättä useammasta tai kaikista porrashuoneen asunnoista. Yhden kerroksen tarkastelulla todettiin töiden olevan vielä sen verran keskeneräisiä, että omavalvonnan tekeminen ei olisi kannattavaa.

Viikon 9 lopulla päästiin kiertämään koko A-porras ja seuraavalla viikolla B-portaan asunnot. Yhteensä asuntoja on 36 kpl, eli 18 kpl per porrashuone. Merkintöjä niistä kirjattiin hieman yli 300 per porrashuone. Osa merkinnöistä oli selkeitä puutteita/virheitä työsuorituksessa, mutta tekemättömiä töitäkin vielä löytyi.

### 4.2 Tarkastuksien teko

Viikon 11 lopulla päästiin sekä A- että B-portaassa tekemään ensimmäiset varsinaiset itselleluovutuksen tarkastuskierrokset. Virheitä ja puutteita kirjattiin keskimäärin noin 32 kappaletta per asunto, mikä tarkoittaa yhden porrashuoneen osalta melkein 600:aa merkintää yhteensä. Tällä kertaa ei käytetty enää yleismaininta-merkintää, koska haluttiin tietää todellinen tilanne asuntokohtaisesti. Yleismaininnat kirjoitettiin auki eli toisin sanoen ne lisättiin taulukkoon jokaiseen asuntoon osaksi puutelistaa. Puutteiden määrä näytti kasvavan huomattavasti listalla tämän toimenpiteen jälkeen, koska yleismainintoja oli liki 30 kpl.

Tarkastuksia tehtäessä virheet ja puutteet kirjattiin joko tyhjälle A4-paperille tai ruutupaperille. Tämän jälkeen ne puhtaaksikirjoitetaan valmiiksi luotuun Excel-pohjaan ja osoitetaan, kenen vastuulle kyseinen puute kuuluu. Itselleluovutuksien tekeminen aloitettiin aina kolmannesta kerroksesta, josta lähdettiin tulemaan alaspäin kiertäen asunnot kää-

teisessä numerojärjestyksessä. Puhtaaksikirjoitusvaiheessa lista järjestettiin myös käänteiseen järjestykseen aloittaen suurimmasta asunnon numerosta. Urakoitsijat päätettiin laittaa aakkosjärjestykseen, jolloin yhden urakoitsijan työt olisivat aina peräkkäin ja heidän olisi samalla helpompi seurata, mitä töitä heillä on tekemättä ja missä asunnossa. Listan järjestyksellä haluttiin myös saada urakoitsijat korjaamaan työsuorituksensa puutteet kiertämällä porrashuoneen ylhäältä alaspäin. Kun virheet tulevat korjatuksi, voivat urakoitsijat poistua porrashuoneesta. Näin toimimalla saadaan ylemmät kerrokset rauhoitettua loppusiivousta varten heti muiden urakoitsijoiden korjaavien toimenpiteiden perässä. Lopuksi tilat lukitaan, eikä urakoitsijoilla ole enää porrashuoneeseen menemistä.

Ensin kierroksella tarkastettiin edellisen, tekemättömien töiden, listan mukaiset virheet sekä puutteet ja merkittiin, mitkä niistä oli tehty ja mitkä oli vielä tekemättä. Kierros toteutettiin aina yhden kerrostaanteen osalta, jonka jälkeen vasta voitiin käydä läpi varsinainen itselleluovutuksen tarkastuskierros. Tilat kierrettiin samalla tavalla kun aikaisemminkin ja uudet havaitut virheet kirjattiin paperille. Paperilta tiedot puhtaaksikirjoitettiin Excel-taulukkoon päivän päätteeksi. Esimerkkikuva seinän kulman paikkauksesta (kuva 12).



Kuva 12: Seinän ulkokulman paikkauksessa vielä siistittävää Kuva otettu 6.3.2015



Viikon 12 lopulla kierrettiin A- ja B-portaan asunnot, joiden tilanne päivitettiin ajan tasalle edellisen viikon listan mukaan. Valmiit työsuoritukset merkattiin tehdyiksi, mutta jos urakoitsija ei ollut korjannut virheellistä suoritustaan edellisen viikon listassa esitetyn mukaisesti, jätetään puute myös uuteen päivitettyyn versioon. Kierroksella havaittiin enää vain muutamia uusia puutteita, joita ei ollut aikaisempaan listaan merkattu. Ne ovat jääneet huomaamatta edellisiä tarkastuksia tehtäessä tai ne ovat syntyneet, kun korjaustoimenpiteitä on suoritettu.

Samalla viikolla tehtiin myös ensimmäiset puutelistat A- ja B-portaiden porrashuoneista ja kellarikerroksesta sekä autotalleista. Virheitä niistä kirjattiin yhteensä 30 kpl per porrashuone. Osa puutteista merkattiin yleismainintana, koska ei tuntunut järkevältä erotella esimerkiksi jokaista autotallia omaksi alueeksi, koska niissä toistuvat poikkeukset samat puutteet ja tekemättömät työvaiheet.

Tarkastuksissa esitettyjen korjaustöiden tilanne tarkastettiin aina sen jälkeen kun listoissa mainittu määräaika on ummistunut. Käytännössä listat päivitetään aina loppuvuokosta tehtävällä kierroksella. Tilat kierretään useimmiten torstaina ja perjantaina, mutta jos aika ei riittänyt, tehtiin kierros loppuun lauantaina. Listojen päivityksen jälkeen ne jaettiin urakoitsijoille ja heidän korjaaville toimenpiteille annettiin aikaa aina seuraavan viikon keskiviikkoon saakka. Tämän jälkeen tarkastuslistojen päivitystä jatkettiin seuraavalla viikolla saman kaavan mukaisesti. Listoja pyritään päivittämään niin kauan kun virheitä ei enää havaita ja kaikki korjaavat toimenpiteet on saatu suoritettua.

Aina ennen uuden tarkastuskierroksen aloittamista täytyi lukea urakoitsijoiden kuittamat listat läpi. Niiden avulla pystyttiin seuraamaan tarkastuksien aikana, onko työt todella tehty, kuten urakoitsija kuittauksellaan osoittaa. Jos urakoitsija on esimerkiksi jäänyt aikataulusta jälkeen tai miesvahvuus on pienentynyt, voi tulla kiusaus merkata työ tehdyksi ilman varsinaista suoritusta. Tämän asian valvominen on tärkeää, jotta luovutuksen yhteydessä ei havaittaisi enää virheitä ja puutteita, joilla myöhästytetään kohteen valmistumista tarpeettomasti.

Lopuksi kohteen rakennustöiden valvoja kiertää vielä tilat läpi ja tekee omat havaintonsa niistä. Havaituista puutteista laaditaan lista, joka jaetaan kohteen urakoitsijoille. Listassa esitetään määräaika, johon mennessä virheet tulee olla korjattu. Kun rakennustöiden valvojan ilmoittamat puutteet on saatu korjattua, voidaan tilaaja kutsua tarkastamaan ja hyväksymään kohde luovutusta varten. Tilaaja esittää myös omat korjausvaatimuksensa

vielä ennen lopullista luovutusta, jos niitä ilmenee. Kohde voidaan kuitenkin hyväksyä luovutettavaksi vaikka siellä ei olisi aivan kaikkia toimenpiteitä keretty korjaamaan. Tämä poikkeus edellyttää, että korjaavat toimenpiteet ovat pieniä ja ne eivät ole asumista haittaavia tekijöitä. Esimerkkikuvia listoihin merkatuista virheistä ja puutteista (kuva 13 ja kuva 14), jotka tulee korjata.



**Kuva 13: Seinän nurkan täyttö vajaa. Kuva otettu 5.3.2015**



Kuva 14: Uudessa parveketaustaseinässä paikattavaa. Kuva otettu 26.2.2015

## 5 Työn tulokset

### 5.1 Dokumentit

Tarkastuksien tekoa varten yritykseltä saatiin heidän aikaisemmassa kohteessa käytössä ollut pohja. Tarkastuksissa havaittuja puutteiden ja virheiden esitystä varten Excel-pohjaa lähdettiin muokkaamaan oman mielen mukaan. Tarkoituksena oli luoda mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä pohja, josta urakoitsijoiden olisi helppo havaita virheet ja puutteet omassa työsuorituksessaan.

Taulukkoon merkattiin (taulukko 1)

- Taulukon otsikoksi merkitään tarkastettava tila, tässä esimerkiksi A-portaan asunnot
- Taulukon oikeaan yläkulmaan tulee tarkastajan nimi sekä tarkastuspäivämäärä

- Taulukon otsikkokentän alapuolelle merkitään päivämäärä ja kellonaika, kun kyseinen lista tulee olla työsuoritukset tehtynä ja lista kuitattuna vastaavan työnjohtajan pöydällä
- Ensin ilmoitetaan asunnon numero, josta selviää, missä tilassa virhe sijaitsee
- Seuraavaksi on esitetty asunnon sisällä virheen tai puutteen tarkempi sijainti tunnuksilla, jotka ovat
  1. ET = eteinen
  2. H = huone
  3. K = keittiö
  4. KPH = kylpyhuone
  5. MH = makuuhuone
  6. OH = olohuone
- Kohdassa virhe / puute tarkennetaan, mikä suorituksessa on vikana
- Kohta urakoitsija kertoo kenen vastuualueelle virheen / puutteen korjaus kuuluu
- Viimeisenä merkitään vastuussa olevan urakoitsijan kuittaus, jotta voidaan todeta, että kyseinen työsuoritus on tehty.

**Taulukko 1: Esimerkki A-portaan asuntojen itselleluovutus virheistä/puutteista**

		<b>A-porras, asunnot</b>		<b>MS /13.3.2015</b>
		Puutteet korjattava ke 18.3. klo 11.00 mennessä,		
		Listan palautus kuitattuna vastaavan työnjohtajan pöydällä		
<b>As</b>	<b>Sijainti</b>	<b>Virhe / puute</b>	<b>Urakoitsija</b>	<b>Kuittaus</b>
A18	K	Yläkaappien päätylevyt pidemmiksi	Kaluste	
A18	K	Jääkaapin päätylevyn vaihto, liian lyhyt	Kaluste	
A18	K	Laattojen saumaus tekemättä	LaattaU	
A18	ET	KTO:n kynnyksen kiinnitys	ListaU	
A18	H	Ikkunan ylälistan rakojen kittaus	UMR	
A18	K	Allaskaapin maton kiinnitys ja saumaus	MattoU	
A18	KPH	Palkin alareunan ja ikkunalistojen saumat, kittaus	UMR	
A18	K	Jääkaapin tuuletusritilä puuttuu	Kaluste	
A18	K	Jääkaapin kytkentä, jalkojen säätö	UMR	
A18	K	Laatta saumojen korjaus rasioiden ympärillä	LaattaU	
A18	K	Mansettien yläpuoli, patteriputkien maalaus	Maalari	

## 5.2 Ongelmat

Yhdeksi suurimmaksi ongelmaksi tarkastuksia tehtäessä muodostui aika. Kierroksen tekemiseen yhdessä porrashuoneessa asuntojen osalta kului noin kaksi tuntia per kerros. Näin ollen työpäivän aikana kolmeen kerrokseen kuluu aikaa noin 6 tuntia. Se tarkoittaa, että päivässä voidaan kiertää vain yksi porrashuone, jotta puutelista saadaan urakoitsijoille jakoon mahdollisimman nopeasti ja korjaavat toimenpiteet saadaan suoritettua niille määrättyssä ajassa.

Jos puutelista haluttaisiin puhtaaksikirjoittaa normaalilla työajalla, jäisi siihen aikaa kaksi tuntia päivän päätteeksi kierroksen jälkeen. Todellisuudessa puhtaaksikirjoitus vie paljon enemmän aikaa. Yhden porrashuoneen osalta aikaa siihen kuluu keskimäärin noin 4 tuntia ja sen takia päivät venyvät parhaimmillaan jopa kymmentuntisiksi.

Toiseksi merkittäväksi ongelmaksi tarkastuksia tehtäessä koettiin niin sanottu ”virhesokeus”. Kun tarkastuksia tehtiin muutamia tunteja peräkkäin ilman sen kummempia taukoja tuli virheille sokeaksi, eikä niitä huomannut enää samalla tavalla kuin aikaisemmin. Virheiden kirjaamisen unohtuminen ja niiden havaitseminen kuitenkin huomattiin yleensä seuraavan huoneiston tarkastusta tehtäessä, kun samat virheet usein toistuvat peräkkäisissä asunnoissa. Se pisti miettimään, että tuliko puute kirjattua edellisessä asunnossa ja tilanne oli tarkastettava välittömästi, jotta asiasta saatiin varmuus.

## 5.3 Kehitysideoita

Tarkastuksia tehtäessä haluttiin löytää erilaisia keinoja, joilla voitaisiin kohdistaa virheiden ja puutteiden sijainti mahdollisimman tarkasti sekä helpottaa itselleluovutus-tarkastusten tekoa. Tällä tavalla helpotettaisiin kaikkien työmaalla työskentelevien urakoitsijoiden virheiden korjauksia, kun he pystyvät paikantamaan virheet nopeasti ja selkeästi, eikä aikaa kulu turhaan virheiden etsimiseen. Seuraavaksi on esitelty muutama vaihtoehto.

### 5.3.1 Post-it-tarrat / teipit

Post-it-tarroilla ja teipin paloilla (kuva 15) virheiden sijainti saadaan merkattua helposti ja korjausta vaativat paikat erottuvat väriensä ansiosta todella hyvin. Tällä menetelmällä on

tarkoitus vain ilmoittaa korjattava sijainti, mutta virheen syy sekä työsuorituksesta vastuussa oleva urakoitsija kerrotaan erillisessä tarkastuskortissa. Listan avulla jokainen urakoitsija voi päätellä itse, mikä tarralappu kuvaa hänen vastuullaan olevaa virhettä. Työmaalta usein löytyvillä oransseilla teipeillä päästään samaan lopputulokseen kuin tarralappuilla.

Nämä molemmat apuvälineet ovat havainnollistavia, mutta niitä ei päätetty käyttää kohteessa. Post-it-tarroja olisi kohteessa kulunut suhteellisen paljon, eikä niiden pysymisestä voi olla varma jos pinta on hieman epätasainen tai pölyinen. Rakennustyömaalla käytössä olevat teipit pysyvät hyvän liimapintansa ansiosta kiinni varmasti myös hieman pölyisillä pinnoilla. Niiden ongelmaksi kuitenkin muodostuu liian hyvän tartunnan syntyminen ja ne eivät välttämättä enää lähde irti kunnolla ilman, että mukaan saattaa lähteä myös tapetit ja maalit seiniltä.



Kuva 15: Post-it-tarrat (muokattu lähteestä) [21.] ja rakennusteippi (muokattu lähteestä) [22.]

### 5.3.2 Kannettava tietokone

Tarkastusten teko suoritettiin käsin kirjoittamalla sekä tietokoneen avustuksella. Aluksi kierrettiin tarkastuskohteet ja listattiin puutteet ja huomautukset paperille ja lopuksi ne kirjoitettiin puhtaaksi tietokoneella. Tämä toteutustapa on toimiva, mutta jokseenkin aikaa vievä. Tarkastuksien tekoa voisi nopeuttaa jättämällä käsin kirjoitusvaiheen kokonaan pois ja tekemällä tarkastukset pelkästään tietokoneen avulla. Tällä tavoin toimimalla säästetään paljon aikaa, kun ei tarvitse tulkita käsin kirjoitettua tekstiä, eikä puutteita tarvitse kirjoittaa enää uudelleen. Tietokoneen avulla puutteet saadaan syötettyä suoraan oikean asuinhuoneiston tai tarkastettavan tilan kohdalle valmiiksi luotuun tarkastusasiakirjaan. Tarkastuskierroksen jälkeen aikaa kuluu enää korkeintaan asiakirjan

järjestämiseen haluttuun muotoon, esimerkiksi urakoitsija- tai huoneistojärjestyksen mukaisesti, ennen tiedoston jakelua urakoitsijoiden kesken.

Pelkästään tietokoneella tehtävän tarkastuksen etuna on sen nopeus. Käsien kirjoitettua tekstiä ei tarvitse tulkita eikä kirjoittaa enää toistamiseen. Toisaalta tietokoneen käyttö työmaaolosuhteissa voi tuottaa hankaluuksia, koska tietokone tarvitsee usein jonkinlaisen tason, jolle se asetetaan käyttämistä varten. Tämä tarkoittaa sitä, että tietokone pitäisi sijoittaa asunnoissa esimerkiksi keittiön työtason päälle. Sen jälkeen asunto kierretäisiin niin, että jokainen huomattu virhe käytäisiin kirjaamassa tietokoneella taulukkoon erikseen. Jos virheitä ei merkata lähes jokaisen havainnon jälkeen, voi vaarana olla, että osa niistä jäädy merkkaamatta. Vaikka tietokoneen avulla tarkastusten kirjaaminen on huomattavasti nopeampaa, täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että itse tarkastuskierroksen tekemiseen menee taas paljon enemmän aikaa. Tietokoneen mukana kantaminen huoneistosta toiseen tai sille sopivan sijoituspaikan löytäminen tarkastusten teon ajaksi voi olla vaikeaa. Sen takia aikaa merkintöjen havaitsemisesta niiden kirjaamiseen kuluu usein paljon enemmän kuin käsien kirjoittamalla.

Yksi suurin ongelma, joka estää tietokoneen kannettavuuden työmaaolosuhteissa, on sen fyysinen koko. Yleensä työnjohdolla on käytössään kannettavat tietokoneet, mutta ne ovat suunniteltu ennemmin pöytäkoneiden korvaajiksi. Sen takia ne ovatkin usein liian kookkaita ja painavia työmaalle mukaan otettaviksi. Jotta tarkastuksien teko olisi mahdollisimman vaivatonta, tulisi tietokoneen olla optimaalisen kokoinen. Parhaiten tarkastuksia varten sopisi nykyisin markkinoilla myynnissä olevat niin sanotut ”miniläppärit” (kuva 16). Niissä on pienet, mutta sopivan kokoiset, yleensä 10-13 tuumaiset näytöt. Ne ovat muutenkin kevyitä ja siroja, usein hieman yli yhden kilon painoisia, eikä niihin ole lisätty mitään ylimääräisiä ominaisuuksia, joilla kasvatetaan niiden kokoa. Lisäksi ne ovat usein varusteltu SSD-kiintolevyillä, jotka eivät sisällä liikkuvia osia lainkaan. Tällöin kuljettamisesta sekä käytöstä aiheutuvat pienet liikkeet ja tärähdykset eivät vaurioita kova-levyä.



**Kuva 16: Esimerkki miniläppäristä [23].**

### 5.3.3 Tablet-tietokoneet

Nykyisin monet yritykset ovat korvanneet perinteisemmät välineet, kuten kynän sekä paperin, TR-mittauksien tekemisessä ja siirtyneet käyttämään tablet-tietokoneita (kuva 17). Ne ovat helppokäyttöisiä ja toimivat samalla periaatteella kuin useimmat nykyajan älypuhelimet. Melkein ainoana erona puhelimiin voitaisiin pitää niiden kokoa. Ne ovat usein maksimissaan hieman yli 10-tuumaisia ja akun kesto vastaa älypuhelimien tasoa.

Tabletit ovat sopivan kokoisia mukana kannettaviksi ja osaa niistä voi myös käyttää yhdellä kädellä. Nämä ovat hyviä ominaisuuksia tarkastuksia tehtäessä, koska laite on aina siellä missä tarkastuksia tekeväkin, eikä se vaadi erillistä sijoituspaikkaa kuten kannettavat tietokoneet. Lisäksi niissä on sisään rakennettuna kamera, jonka avulla voi tarpeen tullen valokuvata tarkastettavan kohteen selvyuden vuoksi. Kameran toimintaa kuitenkin heikentää salaman puuttuminen laitteista. Lähes poikkeuksetta yhdessäkään tabletissa ei salamaa tai kuvausvaloa ole, joten kuvaustilanteessa valo täytyy luoda jollain muulla tavalla, esimerkiksi käyttämällä taskulamppua tai jos tarkastettaviin tiloihin on asennettu jo lopulliset valot, voi niitä hyödyntää.

Tänä päivänä tabletteihin saa samat tekstinkäsittelyohjelmat kuin tietokoneisiin ja tarkastuksien teko helpottuu niiden avulla. Tarkastukset voidaan aloittaa tabletilla ja kun tiedot on tallennettu pilveen, saa ne avattua tietokoneella ja jatkettua siitä mihin jäätiin. Tietokoneella asiakirjalle voidaan tehdä halutut muutokset ja lopuksi voidaan tulostaa listat urakoitsijoille korjauksia varten.



Täysin ongelmattonta tarkastuksien teko tabletin avulla ei kuitenkaan ole. Esimerkiksi Excel-taulukoiden käyttö tabletilla ei ole yhtä sujuvaa kuin tietokoneen avulla, koska niistä puuttuvat fyysiset näppäimet. Aina kun valitaan taulukosta solu, johon halutaan kirjoittaa tekstiä, avautuu näytölle kirjoittamista varten näppäimistö. Näppäimistö on kuitenkin melko suuri, noin puolet näytön koosta, joten kirjoittaminen yhdellä kädellä voi tuntua hitaalta. Myös tableteissa käytetyt kosketusnäytöt saattavat aiheuttaa ongelmia. Niillä kirjoittaminen ei ole yhtä nopeaa kuin tietokoneen oikean näppäimistön avulla. Kosketusnäytöt ovat usein vielä alttiimpia virhenäppäilyille verrattuna fyysisiin näppäimistöihin. Kirjoittamisen hitaus saattaa johtua myös osittain laitteiden käyttämisestä käyttöjärjestelmästä. Tabletit eivät ole suunniteltuja kirjoittamista varten vaan niiden pääasiallisena tarkoituksena voidaan pitää internetin selaamista, videoiden katselua ja jonkin asteen pelaamista. Markkinoilla on kuitenkin myynnissä muutamia työkäyttöön tarkoitettuja tabletteja, joilla on pyritty korvaamaan perinteiset kannettavat tietokoneet. Niissä on yleensä mukana tai niihin voi ostaa erillisen näppäimistösuojakuoren lisävarusteena, jonka avulla kirjoittaminen laitteella helpottuu huomattavasti.

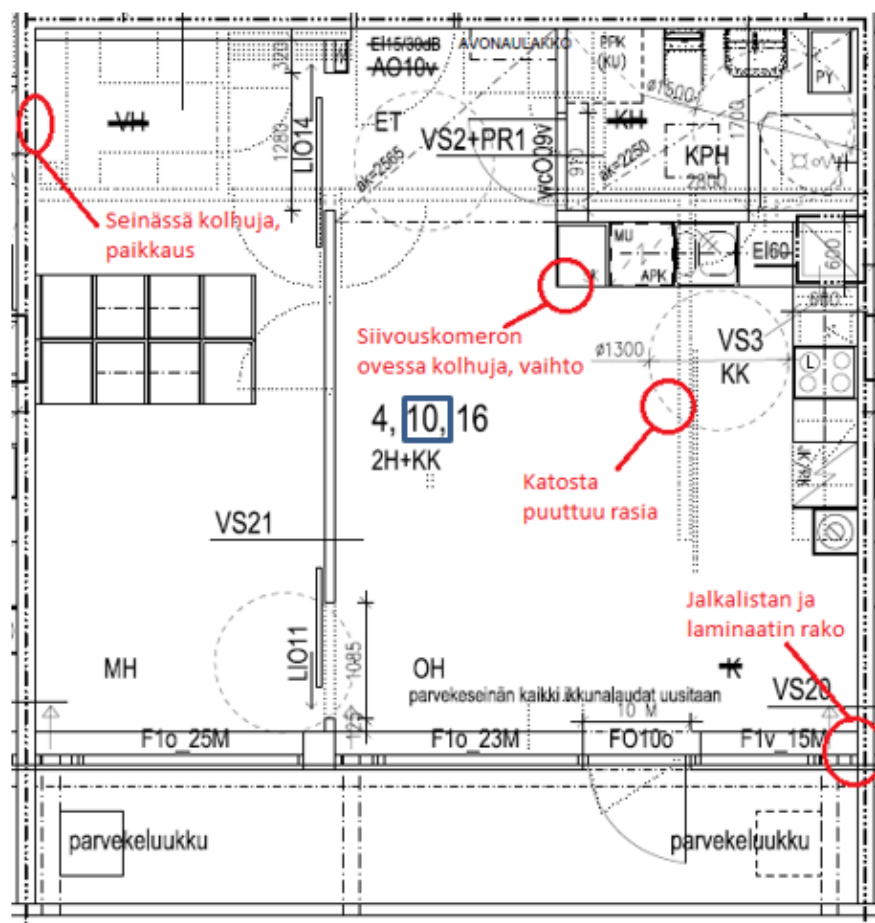


Kuva 17: Erilaisia tablet-tietokoneita (muokattu lähteistä) [24.], [25.] ja [26.]

#### 5.3.4 Pohjakuvaan merkkäminen

Yksi vaihtoehto puutteiden ja virheiden kirjaamiseen on niiden esittäminen kohteen pohjakuvas-  
sessa. Ensin tulostetaan pohjakuva tarkastettavasta kohteesta, jonka jälkeen aloite-  
taan tarkastusten teko. Kierroksella tehdyt havainnot voidaan ympyröidä kuvaan esimer-  
kiksi seinän kohdalle (kuva 18). Virhe täsmennetään vielä ympyröidyn alueen viereen tai  
muuhun piirustuksessa olevaan kohtaan, jossa on tilaa. Jos virhettä ei kirjata ympyröidyn  
alueen viereen, voidaan virheestä vetää nuoli täsmennyskohtaan, jossa selitetään vir-  
heen tarkempi sijainti ja kenen urakoitsijan vastuualueelle se kuuluu.

Pohjakuvaan merkkääminen edellyttää kuitenkin, että virheitä ei lukumäärällisesti ole kovin montaa. Jos virheitä on liikaa, menee pohjakuva helposti suttuiseksi ja vaikealu-  
kuiseksi. Virheitä kirjattaessa täytyy olla melko tarkkana, jotta kirjaajan käsiala pysyy  
selkeänä, koska listaa ei ole tarkoitus enää puhtaaksi kirjoittaa. Valmiista listasta voidaan  
ottaa kopioita työmaatoimistossa ja jakaa ne sen jälkeen urakoitsijoiden työntekijöille.



**Kuva 18: Periaatekuva pohjakuvaan virheiden merkkauksesta asunnossa (muokattu lähteestä) [27].**

### 5.3.5 ConSight Oy:n työmaaohjausjärjestelmä

ConSight Oy on tuonut juuri markkinoille mobiilisovelluksen, jonka avulla voidaan suorittaa tuotannon valvonnan tarkastuksia, virhekorjauksia sekä työturvallisuusmittauksia. Sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi itselleluovutuksien, mallitöiden tarkastuksien ja kuntotarkastuksien tekemiseen. Se on luotu apuvälineeksi työnjohtajille, valvojalle sekä muille hankkeen osapuolille. ConSight-järjestelmään kuuluu selainpohjainen tietokanta

ja Android-mobiilisovellus, jota voidaan käyttää sekä älypuhelimien että tablet-tietokoneiden avulla. Mobiilisovellus aiotaan toteuttaa lähiaikoina myös iOS ja Windows-käyttöjärjestelmille.

Etuna ConSight-järjestelmässä on, että tarkastuksia varten voi luoda olemassa olevia tai aivan uusia, yrityksen käytännön mukaisia tarkastuspohjia, joita käytetään tarkastusten suorittamiseen. Kaikista tarkastuksista saadaan tulostettua monipuolisesti raportteja selainsovelluksella hallittavasta tietokannasta. Myös tarkastustapahtumien ja virhekorjausten tilanne sekä TR- ja MVR-mittausten tulosteet ja turvallisuuspoikkeamat voidaan valvoa vastaavasti. Älypuhelinsovelluksella voidaan siirtää havaitut virheet ja puutteet niistä vastuussa olevalle urakoitsijalle verkkoyhteyden välityksellä. TR- sekä MVR-mittaukset hoituvat myös mobiilisovelluksen avulla. Havaitut puutteet turvallisuudessa saadaan osoitettua vastuussa oleville urakoitsijoille korjauksia varten samalla tavalla kuin virheet ja puutteetkin. Tarkastuksia tehtäessä sovellus ei vaadi internet-yhteyttä, mikä nopeuttaa sovelluksen toimintaa huomattavasti. Kuitenkin tietokantaan lähettämiseen ja sieltä viimeisimpien tietojen lataamiseen vaaditaan verkkoyhteys. Tämän voi tehdä esimerkiksi aina työmaatoimistoon tultaessa.

Projektikohtaisesti, ennen tarkastusten aloittamista on laitteeseen ladattava kyseisen kohteen pohjapiirustukset ja muut halutut asiakirjat. Sen jälkeen voidaan tarkastuksia tehtäessä lisätä pohjakuvassa oleviin tiloihin huomautuksia ja osoittaa niiden tarkempi sijainti esimerkiksi lisäämällä kohtaan kohdistusmerkki, valokuvaamalla tai ympyröimällä puutteellinen suoritus. Virheitä voidaan myös tarkentaa ja täsmentää tekstin avulla. Tekstin tuottamiseen on kolme vaihtoehtoista tapaa. Ne voidaan joko kirjoittaa näppäimistön avulla, valita vakioteksteistä tai käyttää mobiililaitteen mikrofonia apuna ja puhua havainnot, jolloin ne kirjoittuvat itsestään sille varattuun tekstikenttään. Näistä jälkimmäinen tapa vaatii kuitenkin internet-yhteyden toimiakseen, koska se hyödyntää Googlen puheentunnistusta.

Mobiililaitteesta tietokantaan lähetty tiedot päivittyvät kohteen muiden käyttäjien kanssa ja näin ollen hankkeen osapuolilla on ladattavissa aina uusimmat versiot tarkastuksista ja niiden virheiden korjaustilanteesta (kuva 19). Sovelluksen avulla voidaan esimerkiksi aliurakoitsijoille jakaa kyseiset puutteet korjauksia varten ja he voivat korjaustoimenpiteidensä jälkeen kuitata työt suoritetuksi omalla älypuhelimellaan ja ottaa siitä vielä todisteeksi valokuvan. [28.]



Kuva 19: ConSight-sovelluksen toimintaperiaate [28].

#### 5.4 Dokumenttien analysointi

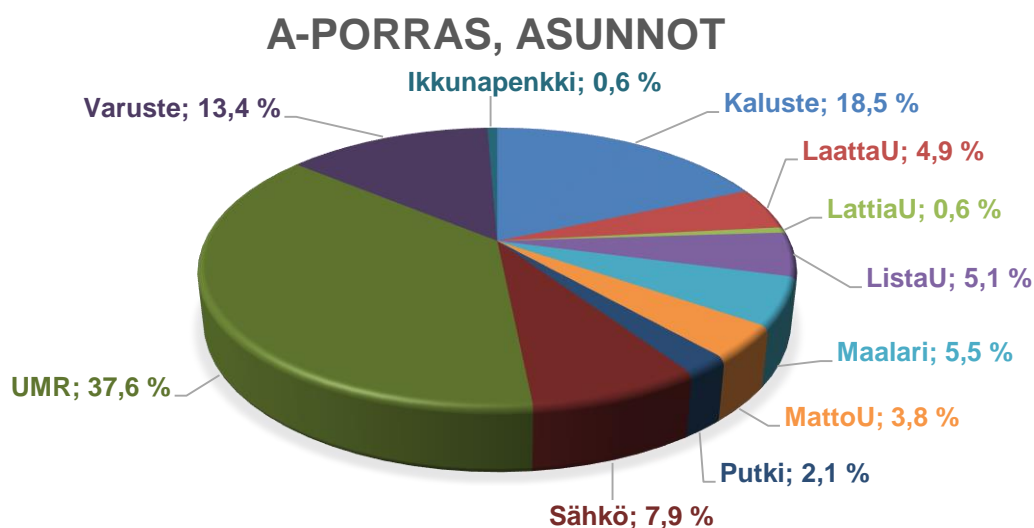
Itselleluovutustarkastusten avulla listattiin ilmenneet puutteet porrashuoneittain. Excel- taulukkoon syötettyjen tietojen perusteella pystytään laskemaan koko porrashuoneen yhteismäärä virheille sekä erottelemaan ne urakoitsijoittain. Taulukossa 2 esitetään virheiden ja puutteiden lukumäärät sekä A- että B-porrashuoneen asunnoissa. Se kuvaa myös virheiden prosentuaalisen osuuden kaikista asunnoissa havaituista virheistä porrashuoneittain. Taulukon päiväys kertoo tarkastuspäivän tilanteen virheiden sekä prosentuaalisten osuuksien osalta.

Taulukon perusteella voidaan myös havaita, että B-portaan asunnoissa on enemmän puutteita kuin A-portaassa. Tämä selittyy sillä, että B-portaan työt ovat hieman A-porrasta jäljessä. Tämän lisäksi puutteiden lukumääriin vaikuttavat myös työvaiheiden tahditus. Työtehtävät on aloitettu A-portaasta ja siirtyminen eteenpäin seuraavaan portaan aloitetaan vasta suorituksen valmistumisen jälkeen. Joissain tapauksissa voidaan kuitenkin irrottaa työryhmästä yksi tekijä seuraavalle mestalle jos työt on saatu jo siihen pisteeseen, että tehtävä saadaan vietyä loppuun asti pienemmälläkin työryhmällä.

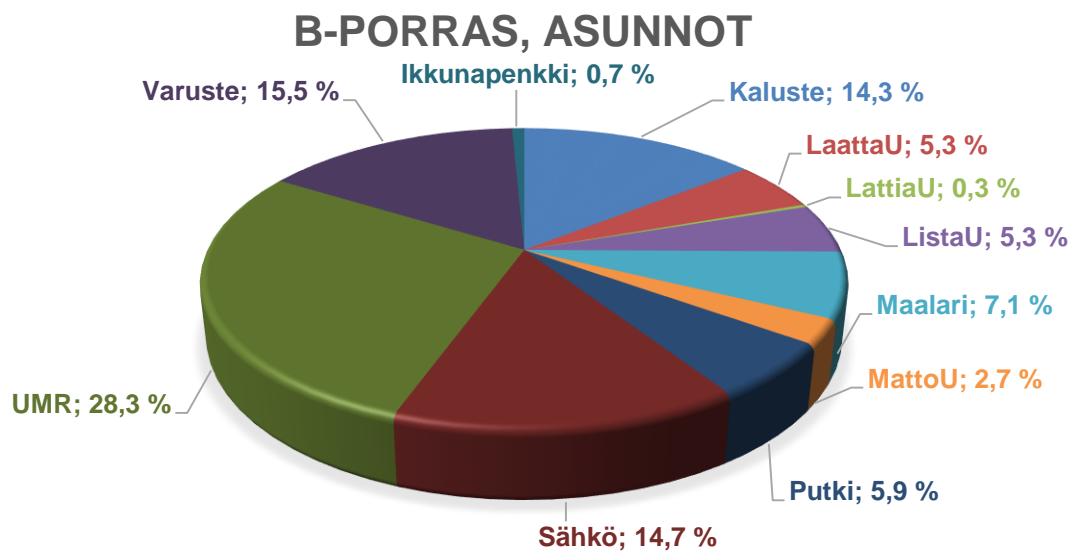
Taulukko 2: A- ja B-portaiden virheiden määrä urakoitsijoittain

Porras A			MS/ 13.3.2015	Porras B			MS/ 14.3.2015
Asunnot				Asunnot			
Urakoitsija	Virhe lkm	%-osuus		Urakoitsija	Virhe lkm	%-osuus	
Kaluste	87	18,5 %		Kaluste	97	14,3 %	
LaattaU	23	4,9 %		LaattaU	36	5,3 %	
LattiaU	3	0,6 %		LattiaU	2	0,3 %	
ListaU	24	5,1 %		ListaU	36	5,3 %	
Maalari	26	5,5 %		Maalari	48	7,1 %	
MattoU	18	3,8 %		MattoU	18	2,7 %	
Putki	10	2,1 %		Putki	40	5,9 %	
Sähkö	37	7,9 %		Sähkö	100	14,7 %	
UMR	177	37,6 %		UMR	192	28,3 %	
Varuste	63	13,4 %		Varuste	105	15,5 %	
Ikkunapenkki	3	0,6 %		Ikkunapenkki	5	0,7 %	
<b>Yhteensä</b>	<b>471</b>	<b>100,0 %</b>		<b>Yhteensä</b>	<b>679</b>	<b>100,0 %</b>	

Taulukon pohjalta tehtiin vielä ympyrädiagrammit molemmista porrashuoneista havainnollistamaan virheiden sekä puutteiden määrää. Kuva 20 esittää A-portaan puutteita ja kuva 21 kuvaa B-portaan puutteet. Diagrammeista sekä taulukosta voi havaita, että suurimpia puutteita on pääurakoitsijalla (UMR). Virheet koostuvat kuitenkin pääasiassa pienistä ja suhteellisen nopeista työsuorituksista, kuten lieden jalkojen säädöstä keittiön tason mukaiseen korkoon. Virheiden suuri lukumäärä selittyy myös sillä, että tämän kaltaisia töitä on useammassa asunnossa. Muita lähes jokaisessa asunnossa toistuvia työsuorituksia olivat esimerkiksi integroitujen astianpesukoneiden ovien asentaminen sekä koneen kiinnitys kaapiston runkoon.



Kuva 20: A-portaan asuntojen puutteet / virheet urakoitsijoittain



**Kuva 21: B-portaan asuntojen puutteet / virheet urakoitsijoittain**

Yhteistilojen, porrashuoneiden sekä autotallien listoja ei otettu samanlaiseen tarkasteluun tässä opinnäytetyössä vähäisten työsuoritusten ja puutteiden takia. Niistä tehtiin kuitenkin listat samalla tavalla kuin asunnoistakin. Esimerkiksi autotallien pinnoille ei aseteta yleensä kovin suuria ulkonäöllisiä vaatimuksia peruskorjauskohteissa, koska ne ovat toissijaisia tiloja eivätkä ole jatkuvasti näkyvillä, toisin kuin porrashuone.

## 6 Yhteenveto

Ennen työn aloitusta oli tavoitteena saada aikaan mallidokumentti, joka soveltuisi jatkossa myös muillekin työmaille. Tarkastuksia tehtäessä ja dokumenttia suunniteltaessa kävi ilmi, että sellaisen toteuttaminen voisi olla vaikea, mutta ei kuitenkaan mahdotonta. Jotta mallidokumenttia voitaisiin käyttää useammassa kohteessa, tulisi sen olla mahdollisimman yleispätevä. Tällä tarkoitetaan sitä, että se ei saisi sisältää yksityiskohtaista tietoa rakennettavasta kohteesta laisinkaan. Näin ollen dokumentista täytyisi karsia pois kaikki ylimääräinen, joka sitoo sen koskemaan vain yhtä rakennuskohdetta. Opinnäytetyön tutkimuksen tuloksena syntyi dokumentti tarkastuksia varten (liite 1). Sitä voidaan käyttää hyödyksi kohteen kolmen viimeisen porrashuoneen tarkastuksissa.

Työtä tehtäessä ja kirjallisuutta sekä muita materiaaleja käsiteltäessä huomattiin, että käsitteenä itselleluovutus alkaa olla jo rakennushankkeen eri osapuolten tiedossa. Sen vaiheet tunnetaan ja suorituksen pääpiirteet tiedetään. Tästä huolimatta kyseiselle termille on vaikea löytää alan kirjallisuudesta tarkkaa ja yksiselitteistä määritelmää vielä nykyäänkin. Tietoa etsittäessä havaittiin, että löydettyt aineistot eivät käsitelleet itselleluovutusta kovin laajassa mittakaavassa lukuun ottamatta aiheesta tehtyjä opinnäyte- tai diplomitöitä. Itselleluovutukselle kuitenkin onnistuttiin löytämään sen etenemisen vaiheet, vaikka tieto ei olekaan kovinkaan tuoretta. Tämän perusteella voidaan todeta, että vaiheissa ei ole tapahtunut suurempia muutoksia vuosien varrella, jotka olisivat edellyttäneet päivitystä aikaisempaan tietoon.

Opinnäytetyössä päästiin alussa asetettuihin tavoitteisiin ja työn teko onnistui muutenkin hyvin. Haasteita kuitenkin toivat kaksi ensimmäistä porrashuonetta, joiden luovutus tilaajalle oli asetettu kohteen sakolliseksi välitavoitteeksi. Ne oli tarkoitus luovuttaa tilaajalle maaliskuun alussa ja loput kolme reilu kuukautta myöhemmin. Välitavoitteeksi asetetut porrashuoneet eivät kuitenkaan valmistuneet ihan ajallaan. Kohteessa jäätiin alkuperäisestä aikataulusta muutama viikko jälkeen ja tilaajalta haettiin lisäaikaa niiden luovutukselle. Myöhästymisellä oli suora vaikutus tarkastusten aloittamiseen. Tarkastuksien aloituksen viivästymisen suurimmat syyt olivat esimerkiksi muutamien urakoitsijoiden puutteet heidän työsuorituksissaan sekä viiveet tavarantoimituksissa. Työmaan myöhästymiseen vaikutti myös osittain kohteen alussa asetettu kireä aikataulu sekä rakentamisaikana ilmenneet lisätyöt.

Itselleluovutuksia ja virheiden sekä puutteiden dokumentteja käsiteltäessä pystyttiin havaitsemaan, minkä urakoitsijan suorituksista suurin osa merkinnöistä koostui. Osa virheistä johtui selvästi siitä, että urakoitsijalla vaihtui työntekijät vähintään kerran viikossa. Lisäksi uudet työntekijät eivät aina vaikuttaneet olevan täysin perillä, mitä he olivat tulleet työmaalle tekemään. Sen saattoi aistia heidän työnsä etenemisestä sekä syntyneestä lopputuloksesta. Työtä johtamalla voitiin myös todeta, että kyseinen työntekijä ei välttämättä ollut ammattitaitoinen tai pätevä kyseiseen tehtävään. Koska tekijöiden vaihtuvuus oli suurta, voitiin vetää johtopäätökset, että jonkun välikäden kautta oli taas löydetty halvempi työntekijä suorittamaan työ loppuun. Työntekijöiden vaihtuvuutta voitaisiin rajoittaa esimerkiksi urakkasopimukseen lisäämällä kohta, jossa sallitaan vain tietty määrä työntekijöitä kyseisestä yrityksestä ilman sanktiota. Tietenkin virheiden syntymistä voitaisiin ehkäistä myös lisäämällä työmaalla tapahtuvaa valvontaa entisestään, mikäli se on mahdollista.

Hyvin onnistunut laadunvarmistus on olennainen osa onnistunutta rakennusprojektia. Laadunvarmistus tulee korostumaan vielä entisestään tulevaisuudessa kiristyvien määräysten sekä valvutuneempien tilaajien myötä. Erilaisia laadunvarmistustapoja ja -dokumentteja on kehitetty vuosien varrella, mutta siitä huolimatta laadunvarmistuksessa on edelleen puutteita ja epäkohtia. Laadunvarmistuksen, sen raportoinnin sekä korjaustoimenpiteiden ja vastuiden jäljitettävyyden kannalta olisi syytä ottaa käyttöön sähköisiä apuvälineitä, joihin on jo nykyään tarjolla muutamia mobiilisovelluksia.

## 7 Pohdinta

Itselleluovutusten tekeminen vaatii paljon aikaa pääurakoitsijan työnjohdolta ja joskus tarkastuksien teko saattaa tuntua päättymättömältä. Työvaiheena se on raskas toistuvuutensa takia. Itselleluovutus suoritetaan lähes poikkeuksetta jokaisessa rakennusprojektissa, kuten sopimusasiakirjat ovat siitä määrittäneet. Silti sen suorittamiseen on vaikeaa löytää vain yhtä helppoa tapaa. Usein joku hyväksi todettu keino ei välttämättä toimikaan toisessa kohteessa. Ongelmaksi saattaa muodostua asiakirja, joka ottaa liian paljon huomioon kohteen yksityiskohtia. Opinnäytetyötä kirjoitettaessa löydettiin muutamia apuvälineitä ja keinoja, joilla virheiden havaitsemista sekä niiden dokumentointia voidaan helpottaa. Näiden työssä esiteltyjen keinojen lisäksi löytyy varmasti myös monia muitakin hyödyllisiä ja käyttökelpoisia keinoja työn toteuttamiseen. Osaa ei ole ehkä löydetty tai ne vaativat vielä pientä hiomista toimiakseen.



Opinnäytetyötä tehdessä heräsi kysymys, että vaikka urakkasopimukseen kirjataan sopimusehdoiksi esimerkiksi YSE1998, niin tietääkö sopimusta tekevä urakoitsija varmasti, mitä sillä tarkoitetaan. Tietääkö hän esimerkiksi, että YSE 1998:n mukaan urakoitsijan tulee tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laatu ja korjata siinä havaitut virheet ennen tilaajalle luovutusta. Urakkasopimuksia tehtäessä voisi olla hyvä jos sopimusehdot olisi jollain tasolla aukikirjoitettu tai voitaisiin jotenkin varmistaa että molemmat osapuolet ovat tietoisia, mihin ollaan ryhtymässä. Toisaalta liiallinen aukikirjoitus vain paisuttaa sopimusasiakirjoja turhan paljon.

## Lähteet

- 1 Helsingin Julkisivurappaus Oy:n kotisivut, <http://julkisivu.com/rappausvaurio-sivu/rappausvauriot.htm>, luettu 13.4.2015
- 2 Kannettavatietokone.fi kotisivut, <http://www.kannettavatietokone.fi/info/kiinto-levy.html>, luettu 7.4.2015
- 3 Uudenmaan Mestari-Rakentajat Oy:n kotisivut, <http://www.umar.fi/>, luettu 24.3.2015
- 4 Lindberg, Rita, Koskenvesa, Anssi, Sahlstedt, Satu 2013: Rakennustöiden laatu 2014, Rakennustieto Oy, Helsinki
- 5 Kankainen Jouko, Junnonen Juha-Matti 2001: Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, Tammer-Paino Oy, Tampere
- 6 Paxismaan kotisivut, <http://www.paxismaan.com/2012/08/suorituskyvyn-parantaminen.html>, luettu 13.4.2015
- 7 Wikipedian kotisivut, <http://fi.wikipedia.org/wiki/Laatupiiri>, luettu 11.3.2015
- 8 Kankainen Jouko, Sandvik Tom 2002: Rakennushankkeen ohjaus, Rakennustieto Oy, Saarijärvi
- 9 Ratu KL-6019
- 10 Rakennusteollisuuden kotisivut, <http://www.rakennusteollisuus.fi/Ajankoh-taista/Tiedotteet1/2012/Rakentamisen-laatu-herattaa-intohimoja-myo-tekijois-saan/>, luettu 24.2.2015
- 11 Rakennuslehden kotisivut, <http://www.rakennuslehti.fi/2015/01/rakentamisen-laa-tuvirheet-lahtevat-jo-suunnittelusta/>, luettu 25.2.2015
- 12 Rakennuslehden kotisivut, <http://www.rakennuslehti.fi/2015/02/tero-kiviniemen-mielesta-laatuvastuuta-ei-voi-pakoilla/>, luettu 25.2.2015
- 13 Fise Oy:n kotisivut, <http://www.fise.fi>, luettu 23.3.2015
- 14 Fise Oy:n kotisivut, <http://www.fise.fi/default/www/suomi/rakennusvirhepankki/>, luettu 23.3.2015
- 15 Rakennusteollisuuden kotisivut, <http://www.rakennusteollisuus.fi/Documents/INFRA/J%C3%A4senpalvelu/S%C3%A4hk%C3%B6iset%20julkaisut/Ty%C3%B6maakansio/Ty%C3%B6maakansio%202.pdf>, luettu 10.3.2015

- 16 Ratu T-417
- 17 Julkisivuyhdistyksen kotisivut, [http://www.julkisivuyhdistys.fi/julk-kari2/juko/JUKO\\_pdf\\_web/Korjaushanke/D\\_rakentamisvaihe/D2%20Korjausurakanvastaanotto.pdf](http://www.julkisivuyhdistys.fi/julk-kari2/juko/JUKO_pdf_web/Korjaushanke/D_rakentamisvaihe/D2%20Korjausurakanvastaanotto.pdf), luettu 9.3.2015
- 18 Kankainen Jouko, Junnonen Juha-Matti 2001: Rakennuttaminen, Tammer-Paino Oy, Tampere
- 19 RT 10-10387
- 20 Kankainen Jouko, Kuoppamäki Anu 1999: Urakan työmaavalvonta, Libella Oy, Espoo
- 21 Verkkokauppa.comin kotisivut, [http://cdn-c.verkkokauppa.com/images/11/2\\_147155-500x500.jpeg](http://cdn-c.verkkokauppa.com/images/11/2_147155-500x500.jpeg), luettu 1.4.2015
- 22 M. Landen Oy kotisivut, [http://www.landens.fi/rauta/remppa\\_565\\_rakennusteippi](http://www.landens.fi/rauta/remppa_565_rakennusteippi), luettu 1.4.2015
- 23 Hardware.fi kotisivut, [http://www.hardware.fi/artikkelit/artikkeli.cfm/asuksen\\_minilapparit\\_minitestissa/2](http://www.hardware.fi/artikkelit/artikkeli.cfm/asuksen_minilapparit_minitestissa/2), luettu 7.4.2015
- 24 CDON.com kotisivut, [http://s.cdon.com/media-dynamic/images/product/homeelectronicsdocument/tablets/image3/apple\\_ipad\\_air\\_16gb\\_wifi\\_silver-25506462-1.jpg](http://s.cdon.com/media-dynamic/images/product/homeelectronicsdocument/tablets/image3/apple_ipad_air_16gb_wifi_silver-25506462-1.jpg), luettu 5.4.2015
- 25 Samsungtomorrowin kotisivut, [http://global.samsungtomorrow.com/wp-content/uploads/2014/01/Galaxy-Tab3-Lite\\_01.jpg](http://global.samsungtomorrow.com/wp-content/uploads/2014/01/Galaxy-Tab3-Lite_01.jpg), luettu 5.4.2015
- 26 Forbesin kotisivut, [http://blogs-images.forbes.com/davidewalt/files/2014/06/surfacepro3primary\\_print.jpg](http://blogs-images.forbes.com/davidewalt/files/2014/06/surfacepro3primary_print.jpg), luettu 5.4.2015
- 27 Sato Oyj, Elosalamantie 2, arkkitehtipiirustus ARK104E
- 28 ConSight Oy:n kotisivut, <http://www.consight.fi/>, luettu 20.4.2015

## **Itselleluovutuksen tarkastusdokumentti**

Tässä liitteessä esitetään malliksi luotu dokumentti itselleluovutusta varten.

